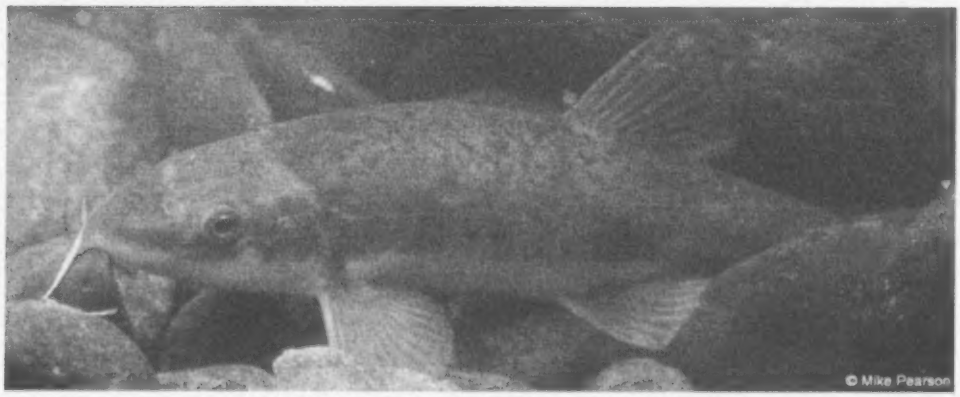
# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

# Meunier de Salish

*Catostomus* sp. cf. *catostomus*

**au Canada**




**MENACÉE**
**2012**

**COSEPAC**
Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

**COSEWIC**
Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le meunier de Salish (*Catostomus* sp. cf. *catostomus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xii + 43 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

PEDEN, A. 2002. Rapport de situation du COSEPAC sur le meunier de Salish (*Catostomus* sp.) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 28 p.

MCPHAIL, J.D. 1986. COSEWIC status report on the Salish Sucker *Catostomus* sp. in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. Ottawa. 28 p.

Note de production :
Le COSEPAC remercie Mike Pearson d'avoir rédigé le rapport sur la situation du meunier de Salish (*Catostomus* sp. cf. *catostomus*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision ont été assurées par Eric Taylor, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons d'eau douce.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Salish Sucker *Catostomus* sp. cf. *catostomus* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Meunier de Salish — Photo par ©Mike Pearson.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013.
N° de catalogue CW69-14/198-2013F-PDF
ISBN 978-0-660-20751-3

Papier recyclé

# COSEPAC
# Sommaire de l'évaluation

**Sommaire de l'évaluation – novembre 2012**

**Nom commun**
Meunier de Salish

**Nom scientifique**
*Catostomus* sp. cf. *catostomus*

**Statut**
Menacée

**Justification de la désignation**
Ce petit poisson a une aire de répartition restreinte et fragmentée dans le sud–ouest de la Colombie–Britannique où il est susceptible à un déclin continu de la qualité de son habitat. Une amélioration du statut, qui était celui d'espèce « en voie de disparition », découle d'une légère augmentation du nombre de localités connues (de 9 à 14), dont une que l'on croyait disparue, et de certaines améliorations de la qualité de l'habitat dans des zones faisant l'objet de restauration.

**Répartition**
Colombie-Britannique

**Historique du statut**
Espèce désignée « en voie de disparition » en avril 1986. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2002. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en novembre 2012.

COSEPAC
Résumé

## Meunier de Salish
*Catostomus* sp. cf. *catostomus*

### Description et importance de l'espèce sauvage

Le meunier de Salish comprend un groupe de populations génétiquement et morphologiquement distinctes parmi le complexe du meunier rouge (*Catostomus catostomus*). Il est de petite taille (longueur maximale observée au Canada de 287 mm); le dessus du corps est vert foncé avec des taches noires, et le dessous blanc sale. Les mâles présentent une large bande latérale rouge durant la période de la fraye. Les écailles sont petites, tout comme la bouche, qui se trouve sur la face inférieure de la tête. Le meunier de Salish appartient à la « faune de Chehalis », communauté unique de poissons qui a survécu à la glaciation continentale dans un refuge libre de glace de l'État de Washington. Il peut représenter une espèce en formation et présente donc un très grand intérêt scientifique sur les plans de l'évolution des espèces et de l'histoire et des causes des répartitions des animaux.

### Répartition

Les meuniers rouges sont présents à la grandeur du Canada et du nord des États-Unis, et même dans l'extrême est de la Sibérie. Le meunier de Salish n'est présent que dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique et le nord-ouest de l'État de Washington. En Colombie-Britannique, il a été observé dans 11 sous-bassins hydrographiques, tous situés dans la vallée du bas Fraser. Les changements historiques de l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish sont mal connus, mais ce poisson a probablement connu des reculs en termes de répartition et d'effectif au cours du siècle dernier.

## Habitat

On trouve des meuniers de Salish dans quelques lacs de l'État de Washington, mais toutes les populations canadiennes connues occupent des cours d'eau et divers types de chenaux (*sloughs*) de basses terres. Au Canada, les effectifs sont le plus élevés dans les fosses profondes des marais d'amont et des étangs de castors. La fraye a lieu dans des radiers à lit de gravier. Les juvéniles vivent habituellement en eau peu profonde durant leur première année. Au cours du siècle dernier, des modifications à grande échelle du paysage ont détruit et fragmenté l'habitat de ce poisson dans l'ensemble de son aire de répartition canadienne. Depuis une dizaine d'années, des projets de création d'habitats et de restauration des anciens habitats ont ajouté de petites superficies d'habitat propice dans plusieurs bassins hydrographiques, et les activités de surveillance ont montré qu'elles sont fréquentées par des meuniers de Salish.

## Biologie

Les meuniers de Salish ne vivent pas plus de cinq ans et frayent habituellement du début d'avril au début de juillet. Ils ne construisent pas de nid, et les œufs sont pondus dans la colonne d'eau et adhèrent au gravier et aux roches. Ils frayent probablement dans plus d'une année, et les femelles peuvent pondre plus d'une fois dans une même année. Les adultes se nourrissent d'insectes aquatiques, mais le régime alimentaire des jeunes dans leur première année est inconnu. Les adultes se déplacent le plus à l'aube et au crépuscule, mais ils sont actifs toute la nuit. Durant le jour, ils se reposent bien abrités, souvent dans de la végétation dense adjacente au chenal dégagé. Ils ont tendance à se reposer au même endroit d'un jour à l'autre. Les meuniers de Salish sont actifs à des températures qui peuvent n'être que de 7 °C, et on en voit communément dans des eaux dont la température est de plus de 20 °C. Ils tolèrent relativement bien les faibles concentrations d'oxygène dissous. Dans les sous-bassins hydrographiques, les populations sont fortement concentrées, la grande majorité des individus n'occupant qu'une faible proportion de l'habitat. Les barrages de castors, et probablement d'autres zones d'eau peu profonde, entravent fortement les déplacements, quoique les poissons puissent les franchir pour accéder aux frayères. Les adultes sont la proie des visons et des loutres de rivière. Les juvéniles entrent probablement dans le régime alimentaire de diverses espèces de poissons et d'oiseaux.

**Taille et tendances des populations**

La taille des populations d'adultes varie de quelques centaines à quelques milliers d'individus dans chacun des six sous-bassins hydrographiques pour lesquels existent des estimations, mais on ne connaît pas les effectifs des autres régions. Les populations comptent tout juste assez d'individus ou pas assez pour perdurer. Vu le manque d'information, on ne peut évaluer les tendances ou les fluctuations d'aucune des populations, mais des données de tendances recueillies dans quelques zones d'un ruisseau montrent de fortes fluctuations qui paraissent liées aux changements importants de la concentration d'oxygène dissous.

**Menaces et facteurs limitatifs**

L'***hypoxie sévère*** (faible concentration d'oxygène dissous) est considérée comme étant une importante menace pour le meunier de Salish dans la plupart des sous-bassins hydrographiques qu'il occupe. Elle est causée par plusieurs facteurs en interaction, dont la présence de fortes concentrations d'éléments nutritifs dans les eaux superficielles et souterraines, et le manque de végétation riveraine et donc d'ombre pour inhiber la croissance végétale à l'intérieur des cours d'eau. Les habitats où l'eau circule peu en été à cause des faibles débits ou de la formation de zones d'eaux stagnantes sont particulièrement vulnérables. La ***destruction physique d'habitats*** a probablement été dans le passé la plus grave menace ayant pesé sur les populations de meuniers de Salish, et des habitats sont encore régulièrement canalisés, dragués ou remblayés. La ***fragmentation de l'habitat*** par les évacuateurs de crue, les barrages de castors, les zones à faible concentration d'oxygène dissous et d'autres facteurs empêchent communément les déplacements entre habitats. La plupart des barrières sont apparues il y a de 50 à 130 ans, et les populations connues existent toujours, mais les effets de la fragmentation de l'habitat peuvent prendre plus de temps à se faire sentir. Les habitats occupés par ce poisson sont contaminés par des ***composés toxiques*** issus des eaux de ruissellement pluviales urbaines, d'eaux souterraines, de rejets industriels directs, et de déversements accidentels dans certains sous-bassins hydrographiques. Le ***dépôt de sédiments*** est causé par les rejets directs, les eaux issues des collecteurs d'eaux pluviales, l'exploitation de gravières sans contrôle adéquat des sédiments, ainsi que l'érosion des rives, qui est accélérée par le manque de végétation riveraine et les débits de pointe accrus. Enfin, des **prédateurs introduits** sont présents dans tous les sous-bassins hydrographiques occupés par le meunier de Salish.

**Protection, statuts et classements**

Le meunier de Salish figure au Canada sur la liste fédérale des espèces en voie de disparition de la *Loi sur les espèces en péril*. Son habitat essentiel a été présenté dans un programme de rétablissement proposé, dont la rédaction s'est terminée en juin 2012. La *Wildlife Act* de la Colombie-Britannique interdit, la capture, le transport et la possession de meuniers de Salish sans permis. Le meunier de Salish est considéré comme gravement en péril par NatureServe, figure sur la liste rouge de la Colombie-Britannique, et, dans le cadre de conservation (Conservation Framework) de la province, on lui attribue la plus haute priorité (Highest Priority). L'American Fisheries Society l'a placé sur sa liste des espèces en voie de disparition (Endangered). La grande majorité de l'habitat du meunier de Salish se trouve dans des cours d'eau coulant sur des terres privées.

# RÉSUMÉ TECHNIQUE

*Catostomus* sp. cf. *catostomus*
Meunier de Salish — Salish Sucker
Répartition au Canada : sud-ouest de la Colombie-Britannique

**Données démographiques**

| | |
|---|---|
| Durée d'une génération | 3 ans |
| Y a-t-il un déclin continu du nombre total d'individus matures? | On ne sait pas. |
| Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures [pendant cinq années ou deux générations]. | Inconnu |
| Pourcentage de changement du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations. | Inconnu |
| Pourcentage de changement du nombre total d'individus matures au cours des prochaines [10 années ou 3 générations]. | Inconnu |
| Pourcentage de changement du nombre total d'individus matures au cours de toute période de trois générations commençant dans le passé et se terminant dans le futur. | Inconnu |
| Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?<br>Elles sont réversibles et comprises, mais n'ont pas cessé. | Non |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?<br>On croit qu'il y a des fluctuations extrêmes à l'échelle des sous-bassins hydrographiques, mais pas à celle de l'aire de répartition canadienne entière. L'analyse du cycle vital laisse penser qu'il est très possible que les effectifs puissent croître rapidement (Pearson et Healey, 2003). En outre, on sait que la présence d'une quantité d'oxygène adéquate dans les habitats occupés est nettement fonction des débits et des températures estivales (Pearson, 2004a, et données inédites). Cette combinaison de facteurs correspond au critère de l'UICN pour la catégorie « fluctuations extrêmes sans observation directe » (IUCN Standards and Petitions Subcommittee, 2010). | Possiblement |

**Information sur la répartition**

| | |
|---|---|
| Superficie estimée de la zone d'occurrence<br>Calculée à partir des cartes de McPhail et Taylor (1999) traitées par SIG, et de données de localisation américaines fournies par Molly Hallock; les habitats marins sont exclus. | 1 709 km² |
| Indice de zone d'occupation (IZO) (mailles de 2 km × 2 km)<br>Zone d'occupation (superficie totale des fosses profondes occupées au Canada) | 260 km²<br>0,95 km² |
| La population totale est-elle très fragmentée?<br>Évaluation quantitative impossible selon les critères de l'UICN. | Probablement pas. |
| Nombre de localités*<br>Une localité par sous-bassin hydrographique, sauf pour les sous-bassins du ruisseau Bertrand (2) et de la rivière Salmon (2), et le sous-bassin du ruisseau Salwein/Hopedale Slough (2). | 14 |
| Y a-t-il un déclin continu inféré de la zone d'occurrence? | Non |
| Y a-t-il un déclin continu inféré de l'indice de zone d'occupation? | On ne sait pas. |
| Y a-t-il un déclin continu inféré du nombre de populations? | Non |

* Voir « Définitions et abréviations » sur le site Web du COSEPAC et IUCN 2010 (en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

| | |
|---|---|
| Y a-t-il un déclin continu observé du nombre de localités*? | Non |
| Y a-t-il un déclin continu observé de la superficie et de la qualité de l'habitat? | Oui |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations? | Non |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*? | Non |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence? | Non |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation? | Non |

**Nombre d'individus matures (dans chaque population)**

| **Population (Source)** | **Nombre d'individus matures** |
|---|---|
| Rivière Salmon (sous-population des eaux d'amont seulement, Pearson [2004a]) | 1 390 |
| Ruisseau Bertrand (Pearson [2004a] + données inédites [2008]) | 2 620 |
| Ruisseau Pepin (Pearson, 2004a) | 2 860 |
| Ruisseau Fishtrap (Pearson, 2004a) | 490 |
| Ruisseau Salwein (à l'exclusion du Hopedale Slought; Pearson [2004a]) | 1 290 |
| Ruisseau Miami (Pearson, 2004a) | 850 |
| Ancien delta de la Chilliwack | Inconnu |
| Mountain Slough | Inconnu |
| Agassiz Slough | Inconnu |
| Ruisseau Elk/Hope Slough | Inconnu |
| Petite rivière Campbell | Inconnu |
| Total | > 9 648 |

**Analyse quantitative**

| | |
|---|---|
| La probabilité de disparition du meunier de Salish de la nature est d'au moins 20 % d'ici 20 ans ou 5 générations, ou 10 % d'ici 100 ans. | On ne sait pas. |

**Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)**

Hypoxie sévère
Destruction physique de l'habitat (dragage, canalisation, remblayage)
Fragmentation de l'habitat
Composés toxiques issus des eaux de ruissellement pluviales urbaines, de l'utilisation de pesticides et des structures créosotées.
Dépôt de sédiments dû à l'érosion des rives, à l'exploitation de gravières ou à des aménagements urbains ou agricoles.
Prédateurs introduits

**Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)**

| | |
|---|---|
| Situation des populations de l'extérieur? Très petites, mais non en péril (du moins dans les lacs). | |
| Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible? | Possible dans trois sous-bassins hydrographiques. |
| Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada? | Oui |
| Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants? | Oui |
| La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle? | Non |

**Historique du statut**

**COSEPAC :** Espèce désignée « en voie de disparition » en avril 1986. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2002. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en novembre 2012.

**Statut et justification de la désignation**

| **Statut :** | **Code alphanumérique :** |
|---|---|
| Espèce menacée | D2 |
| **Justification de la désignation :**<br>Ce petit poisson a une aire de répartition restreinte et fragmentée dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique où il est susceptible à un déclin continu de la qualité de son habitat. Une amélioration du statut, qui était celui d'espèce « en voie de disparition », découle d'une légère augmentation du nombre de localités connues (de 9 à 14), dont une que l'on croyait disparue, et de certaines améliorations de la qualité de l'habitat dans des zones faisant l'objet de restauration. | |

**Applicabilité des critères**

| |
|---|
| **Critère A :**<br>Sans objet. Évaluation impossible par manque de données sur ce point. |
| **Critère B :**<br>Correspond aux critères de la catégorie « en voie de disparition » B1 et B2, la zone d'occurrence et l'indice de zone d'occupation (respectivement 1 709 et 260 $km^2$) étant inférieurs aux seuils établis. Correspond au sous-critère b(iii) étant donné qu'il y a déclin continu de la qualité de l'habitat, mais pas aux sous-critères « a » ou « c » étant donné que ce poisson compte plus de 10 localités, et que la population totale n'est probablement pas fortement fragmentée ni ne connaît de fluctuations extrêmes pour aucun des paramètres sur l'ensemble de son aire de répartition. |
| **Critère C :**<br>Ne correspond pas au critère, le nombre total d'individus matures étant probablement supérieur à 10 000. |
| **Critère D :**<br>Correspond au critère de la catégorie « espèce menacée » D2, la superficie de l'habitat essentiel étant < 2 $km^2$ |
| **Critère E :**<br>Analyse non réalisée (données nécessaires inexistantes). |

## PRÉFACE

Depuis la publication du dernier rapport sur la situation du meunier de Salish (COSEPAC, 2002), quatre populations inconnues à l'époque ont été découvertes. Deux se trouvent dans le district de Kent (Mountain Slough et Agassiz Slough), et deux dans la ville de Chilliwack (ruisseau Elk/Hope Slough et Hopedale Slough). De plus, une population qu'on croyait disparue (Petite rivière Campbell) a été redécouverte en 2011 (Pearson, données inédites, 2011). De nouvelles informations sur les effectifs, la répartition et l'utilisation de l'habitat aux échelles du chenal, du tronçon et du sous-bassin hydrographique ont été publiées (Pearson, 2004a,b, 2008), de même que des données sur les déplacements, la croissance et d'autres caractéristiques du cycle vital de ce poisson (Pearson et Healey, 2003). Les menaces ont été précisées (Pearson, 2004b), et une proposition de programme de rétablissement a été rédigée (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012), document qui propose notamment une description de l'habitat essentiel pour désignation en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

## HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

## MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

## COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

## DÉFINITIONS
## (2012)

| | |
|---|---|
| Espèce sauvage | Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans. |
| Disparue (D) | Espèce sauvage qui n'existe plus. |
| Disparue du pays (DP) | Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs. |
| En voie de disparition (VD)* | Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente. |
| Menacée (M) | Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés. |
| Préoccupante (P)** | Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle. |
| Non en péril (NEP)*** | Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles. |
| Données insuffisantes (DI)**** | Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce. |

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service
Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

# Rapport de situation du COSEPAC

sur le

# Meunier de Salish

*Catostomus* sp. *cf. catostomus*

**au Canada**

2012

## TABLE DES MATIÈRES


DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE ..... 4
Nom et classification ..... 4
Description morphologique ..... 4
Structure spatiale et variabilité des populations ..... 6
Unités désignables ..... 7
Importance de l'espèce ..... 8
RÉPARTITION ..... 8
Aire de répartition mondiale ..... 8
Aire de répartition canadienne ..... 10
Activités de recherche ..... 16
HABITAT ..... 17
Besoins en matière d'habitat ..... 17
Tendances en matière d'habitat ..... 19
BIOLOGIE ..... 20
Cycle vital et reproduction ..... 20
Physiologie et adaptabilité ..... 21
Dispersion et déplacements ..... 22
Relations interspécifiques ..... 23
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS ..... 25
Activités et méthodes d'échantillonnage ..... 25
Abondance ..... 27
Fluctuations et tendances ..... 27
Immigration de source externe ..... 29
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS ..... 29
Menaces imminentes pouvant avoir une incidence négative à l'échelle des individus ou des populations ..... 29
Menaces imminentes dont l'incidence est incertaine ..... 30
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS ..... 32
Statuts et protection juridiques ..... 32
Autres classements ..... 33
Protection et propriété de l'habitat ..... 33
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS ..... 34
Experts contactés ..... 35
SOURCES D'INFORMATION ..... 36
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT ..... 40
COLLECTIONS EXAMINÉES ..... 40


**Liste des figures**


Figure 1. Meunier de Salish mâle (longueur à la fourche de 142 mm, 37,2 g, 20 mai 1999, ruisseau Pepin, Colombie-Britannique, UTM 10U 541247 5430169) ..... 5

Figure 2. Les meuniers de Salish mâles (dessin du haut) ont une nageoire anale plus grosse et en forme d'éventail, sur laquelle apparaissent d'abondants tubercules durant la période de la fraye. Chez les femelles (dessin du bas), la nageoire anale est plutôt rectilinéaire, et son rayon antérieur est distinctement épaissi. ..... 5

Figure 3. L'aire de répartition mondiale du meunier de Salish se limite au nord-ouest de l'État de Washington et à la vallée du bas Fraser dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique (d'après McPhail [1987], McPhail et Taylor [1999], et Molly Hallock [Washington Dept. Fish and Game, données inédites]). ..... 9

Figure 4. Des populations de meuniers de Salish ont été repérées dans la Petite rivière Campbell (A, population présumée disparue), la rivière Salmon (B, 2009), le ruisseau Bertrand (C, 2010), le ruisseau Pepin (D, 2010), le ruisseau Fishtrap (E, 1999), le ruisseau Salwein et Hopedale Slough (F, 2008), les cours d'eau de l'ancien delta de la Chilliwack (G, 2007), le ruisseau Elk et Hope Slough (H, 2009), le Mountain Slough (I, 2010), l'Agassiz Slough (J, 2011) et le ruisseau Miami (K, 2011). Les années sont celles des captures les plus récentes (annexe 1). Les chiffres sont les numéros des sites indiqués au tableau 3, où des spécimens de *C.* sp. cf. *catostomus* ont été répertoriés par ailleurs. ..... 11

Figure 5. Carte des sous-bassins hydrographiques de l'ouest de l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish montrant l'habitat essentiel proposé (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012), les radiers de fraye, et les barrières et liens entre les sous-bassins. Les chiffres sont les numéros des localités indiquées au tableau 2. ..... 12

Figure 6. Carte des sous-bassins hydrographiques du centre de l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish montrant l'habitat essentiel proposé (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012), les radiers de fraye, et les barrières et liens entre les sous-bassins. Les chiffres sont les numéros des localités indiquées au tableau 2. ..... 13

Figure 7. Carte des sous-bassins hydrographiques de l'est de l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish montrant l'habitat essentiel proposé (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012), les radiers de fraye, et les barrières et liens entre les sous-bassins. Les chiffres sont les numéros des localités indiquées au tableau 2. ..... 14

Figure 8. Relation entre la densité de meuniers de Salish et les captures par unité d'effort (CPUE) selon Pearson (2004a; graphique du haut). Les équations sont basées sur la moyenne et sur les limites de confiance inférieure et supérieure de quatre estimations de densité. Les points en blanc sont des valeurs indépendantes obtenues dans un tronçon distinct par un autre chercheur (Patton, 2003) qui a utilisé des méthodes similaires, et les points en gris proviennent d'études de marquage-recapture additionnelles menées en 2011 (Miners et Pearson, données inédites). Les triangles indiquent l'estimation de densité, les losanges la limite de confiance à 95 % inférieure, et les carrés la limite de confiance à 95 % supérieure. La transformation logarithmique des deux axes (graphique du bas) montre que seulement environ 40 % de la variation de densité est associée à la variation des CPUE. ..... 26

Figure 9. Captures par unité d'effort (nombre moyen de meuniers de Salish par piège) dans le ruisseau Gordon's, de 1999 à 2010. Des travaux de restauration de l'habitat ont été entrepris en 2001. Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de pièges. Le ruisseau Gordon's se jette dans le ruisseau Pepin. ..... 28

**Liste des tableaux**

Tableau 1. Différences morphologiques entre le meunier de Salish, les autres meuniers rouges de l'Ouest et le meunier à grandes écailles (McPhail 1987, 2007; McPhail et Carveth, 1994). ..... 6

Tableau 2. Estimations des effectifs de meuniers de Salish dans les sous-bassins hydrographiques du Canada renfermant ce poisson. Les estimations sont les sommes d'estimations à l'échelle du tronçon calculées à partir des données de captures par unité d'effort (CPUE). Les CPUE étaient trop faibles pour permettre des estimations pour six sous-bassins. Les années d'échantillonnage sont indiquées entre parenthèses. Certains sous-bassins comptent plus d'une localité. Les numéros des localités sont indiqués dans les figures 5 à 7. ..... 15

Tableau 3. Spécimens de meunier rouge (*Catostomus catostomus*) de la vallée du bas Fraser répertoriés au UBC Fish Museum[1] et dans le Fisheries Information Summary System (FISS)[2] de la Colombie-Britannique. Les numéros des sites correspondent à ceux apparaissant dans la figure 4. ..... 17

Tableau 4. Fréquences observées et attendues d'espèces de poissons et d'amphibiens capturés dans le même tronçon que des meuniers de Salish. La lettre « N » indique qu'il a été impossible de réaliser une analyse statistique parce que le nombre d'individus capturés était insuffisant (résultats provenant de Pearson, 2004a). ..... 24

Tableau 5. Degré d'isolement des populations de meuniers de Salish parmi les 11 sous-bassins hydrographiques connus pour abriter ce poisson. ..... 31

Tableau 6. Longueur des parcelles d'habitat essentiel proposées pour le meunier de Salish (selon Pearson, 2008) appartenant aux gouvernements fédéral et provincial et à des administrations municipales. Toutes les parcelles d'habitat essentiel restantes se trouvent sur des terres privées. ..... 33

**Liste des annexes**

Annexe 1. Efforts ciblés pour repérer des populations de meuniers de Salish dans la vallée du bas Fraser, de 1992 à 2011. L'effort est exprimé en nombre de pièges utilisés ou de sites où a été pratiquée la pêche électrique. Codes des méthodes : G = piège à ménés (Gee); GP = grand piège en entonnoir; PÉ = pêche électrique ..... 41

## DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

### Nom et classification

| | |
|---|---|
| Embranchement : | Chordés |
| Sous-embranchement : | Vertébrés |
| Classe : | Ostéichthyens |
| Ordre : | Cypriniformes |
| Famille : | Catostomidés |
| Genre : | *Catostomus* |
| Espèce : | *Catostomus* sp. cf. *catostomus* |
| Nom commun français : | meunier de Salish |
| Nom commun anglais : | Salish Sucker |

La première description du meunier de Salish (Schultz, 1947) concernait un spécimen du lac Cushman (État de Washington), mais le statut taxinomique de ce poisson demeure incertain. Il s'agit clairement d'une forme de meunier rouge (*Catostomus* sp. cf. *catostomus*), qui se distingue tant génétiquement que morphologiquement des autres lignées de meuniers rouges «de l'ouest » et « de l'est » du Canada (McPhail et Taylor, 1999). De plus, l'aire de répartition du meunier rouge et celle du meunier de Salish ne se chevauchent pas.

### Description morphologique

Le meunier de Salish a le dessus du corps vert foncé avec des taches noires et le dessous blanc sale, et présente une large bande latérale rouge durant la période de la fraye (figure 1). Cette bande est particulièrement voyante chez les mâles, chez qui apparaissent aussi des tubercules sur la nageoire anale durant la période de la fraye. Les écailles sont petites, tout comme la bouche, qui se trouve sur la face inférieure de la tête (McPhail et Carveth, 1994). Chez les adultes, les mâles sont plus petits que les femelles. Les mâles sont très rarement d'une longueur de plus de 200 mm (maximum de 206 mm), et ils peuvent atteindre la maturité sexuelle à un peu moins de 100 mm de long. La plus grosse femelle capturée au Canada mesurait 287 mm de long, mais seulement 10 % des femelles dépassent 200 mm (Pearson et Healey, 2003). La taille corporelle est très variable parmi les autres populations de *C.* sp. cf. *catostomus* sp. cf. *catostomus*, chez lesquelles le nanisme est par ailleurs commun (Scott et Crossman, 1974; McPhail, 2007), mais les meuniers de Salish sont plus petits que tous les autres meuniers rouges mesurés (Pearson et Healey, 2003). Les sexes se distinguent par la forme de la nageoire anale (figure 2).

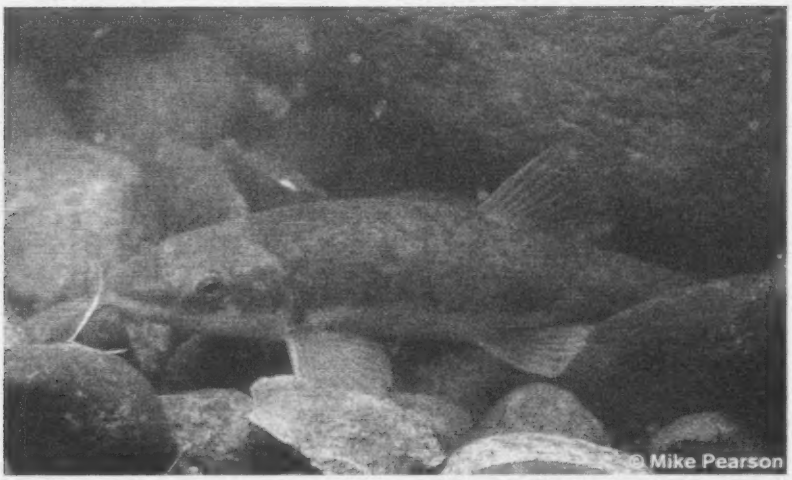



Figure 1. Meunier de Salish mâle (longueur à la fourche de 142 mm, 37,2 g, 20 mai 1999, ruisseau Pepin, Colombie-Britannique, UTM 10U 541247 5430169).

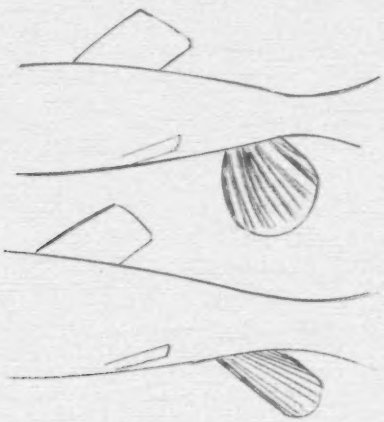


Figure 2. Les meuniers de Salish mâles (dessin du haut) ont une nageoire anale plus grosse et en forme d'éventail, sur laquelle apparaissent d'abondants tubercules durant la période de la fraye. Chez les femelles (dessin du bas), la nageoire anale est plutôt rectilinéaire, et son rayon antérieur est distinctement épaissi.

Le meunier de Salish peut être facilement distingué du meunier à grandes écailles (*C. macrocheilus*), parfois présent aux mêmes endroits, par sa plus petite taille corporelle, son plus grand nombre d'écailles et son nombre inférieur de rayons à la nageoire dorsale (tableau 1). Il se distingue des autres meuniers rouges de l'ouest par son museau plus court et plus plat, sa plus petite bouche et son plus faible nombre d'écailles le long de la ligne latérale (tableau 1; voir aussi McPhail et Taylor, 1999).

**Tableau 1. Différences morphologiques entre le meunier de Salish, les autres meuniers rouges de l'Ouest et le meunier à grandes écailles (McPhail 1987, 2007; McPhail et Carveth, 1994).**

| Caractère | Meunier de Salish | Autres meuniers rouges de l'Ouest | Meunier à grandes écailles |
|---|---|---|---|
| Rayons de la dorsale | 9-11 | 9-11 | 13-16 |
| Insertion de la dorsale (bon caractère pour les jeunes de l'année) | Longueur de moins de deux fois la hauteur du pédoncule caudale | Longueur de moins de deux fois la hauteur du pédoncule caudale | Longueur de plus de deux fois la hauteur du pédoncule caudale |
| Écailles de la ligne latérale | Habituellement 85-100 | Habituellement > 100 | 62-83 |
| Position de la bouche | Le museau dépasse à peine la bouche | Le museau dépasse nettement la bouche | Le museau dépasse à peine la bouche |
| Longueur de la bouche | Égale au diamètre de l'œil | Supérieure au diamètre de l'œil | Supérieure au diamètre de l'œil |

## Structure spatiale et variabilité des populations

Les données dont on dispose laissent penser qu'avant la glaciation illinoienne (il y a 200 000 ans), le *C.* sp. cf. *catostomus* était présent à la grandeur de l'Amérique du Nord septentrionale et en Sibérie, comme aujourd'hui. Sa répartition a été fragmentée par la glaciation illinoienne, au moins en partie rétablie durant l'intervalle interglaciaire du Sangamon, puis refragmentée durant la glaciation la plus récente (wisconsinienne) (McPhail et Taylor, 1999). La répartition actuelle indique que des populations ont survécu dans quatre refuges durant la glaciation wisconsinienne, soit les refuges de la Béringie, des Grandes Plaines (réseau fluvial du Mississippi et de la Missouri), du Pacifique et de Chehalis, ce dernier, situé dans l'ouest de l'État de Washington, étant celui dont a émergé le meunier de Salish (McPhail, 2007). On peut s'attendre à ce que cette histoire complexe de fragmentation et d'isolement ait donné lieu à des divergences évolutionnaires géographiquement structurées entre les populations, et, de fait, certaines ont été observées. Les *C.* sp. cf. *catostomus* présentent des formes très variables, et un certain nombre de sous-espèces ont été reconnues dans le passé (Scott et Crossman, 1974). Selon McPhail (2007), les meuniers rouges présentent trois types morphologiques en Colombie-Britannique : la forme typique de grande taille (longueur à la maturité sexuelle de plus de 300 mm); des populations « naines » géographiquement éparses, génétiquement distinctes ou pas; le meunier de Salish, génétiquement et morphologiquement distincts.

McPhail et Taylor (1999) ont séquencé des fragments amplifiés par PCR de l'ADN mitochondrial du gène du cytochrome *b* (360 paires de bases) et du gène de la sous-unité 2 de la NADH déshydrogénase (ND2; 510 paires de bases) de 45 meuniers de Salish de huit localités de Colombie-Britannique et de l'ouest de l'État de Washington, et de 94 meuniers rouges de 24 localités de l'ouest de l'Alaska et du Québec. Ils ont montré que les meuniers de Salish se distinguent des autres meuniers rouges par un seul haplotype au gène du cytochrome *b*, et par deux haplotypes au gène ND2. Un des haplotypes du gène ND2 était propre au ruisseau Pepin (réseau fluvial de la Nooksack), tandis que l'autre était présent dans les deux populations du Fraser et quatre populations de l'État de Washington examinées.

Les populations de meuniers de Salish et les populations de tous les autres *C.* sp. cf. *catostomus* sont apparemment allopatriques, mais certaines de ces dernières peuvent être très proches de populations de meuniers de Salish. La forme Columbia du meunier rouge est présente en amont de Hope (Colombie-Britannique) et elle n'a pas été capturée à plus de 2 km en aval de la ville (McPhail et Taylor, 1999), alors que le meunier de Salish n'a pas été capturé en amont de l'Agassiz Slough (Pearson, 2004a), localités entre lesquelles il y a moins de 35 km de milieu fluvial sans obstruction. Ces deux formes peuvent ou non avoir été en contact en période de déglaciation, mais aucune donnée n'indique l'existence d'un flux génique entre le meunier de Salish et les autres meuniers rouges de l'ouest. On ne sait pas si cela est dû à des barrières physiologiques ou comportementales touchant la reproduction, ou simplement à l'allopatrie (McPhail et Taylor, 1999).

**Unités désignables**

Le meunier de Salish diffère des autres populations de *C.* sp. cf. *catostomus* de l'ouest (McPhail, 1987; McPhail et Taylor, 1999), notamment pour ce qui est la taille des adultes (Pearson et Healey, 2003), de la morphologie et des caractères génétiques moléculaires (McPhail et Taylor, 1999). Il semble aussi séparé des autres *C.* sp. cf. *C.* sp. cf. *catostomus* les plus proches de lui géographiquement, appartenant à la forme Columbia, par une disjonction naturelle de 35 km dans l'est de la vallée du bas Fraser. Par conséquent, le meunier de Salish paraît être un élément distinct dans l'histoire évolutionnaire du meunier rouge, est reconnu comme une unité importante sur le plan évolutionnaire (McPhail et Taylor, 1999), et mérite d'être reconnu comme unité désignable parmi les *C. catostomus*, conformément aux lignes directrices du COSEPAC pour reconnaître les unités désignables aux niveaux inférieurs à l'espèce (COSEPAC, 2009).

Les meuniers de Salish occupent trois bassins hydrographiques indépendants en Colombie-Britannique, soit ceux du bas Fraser, du réseau fluvial de la Nooksack, et de la Petite rivière Campbell. La dispersion d'individus entre les bassins du Fraser et de la Nooksack est possible via des connexions occasionnelles en hautes eaux entre eaux d'amont (Pearson, 2004a; voir plus bas **Tendances en matière d'habitat**). Bien que certaines données montrent l'existence de différences génétiques entre ces groupes (différents haplotypes dans l'ADN mitochondrial au gène ND2; McPhail et Taylor, 1999), cela n'est pas suffisant pour y distinguer des unités de conservation distinctes à l'intérieur des meuniers de Salish, aux termes des lignes directrices du COSEPAC pour reconnaître les unités désignables (COSEPAC, 2009).

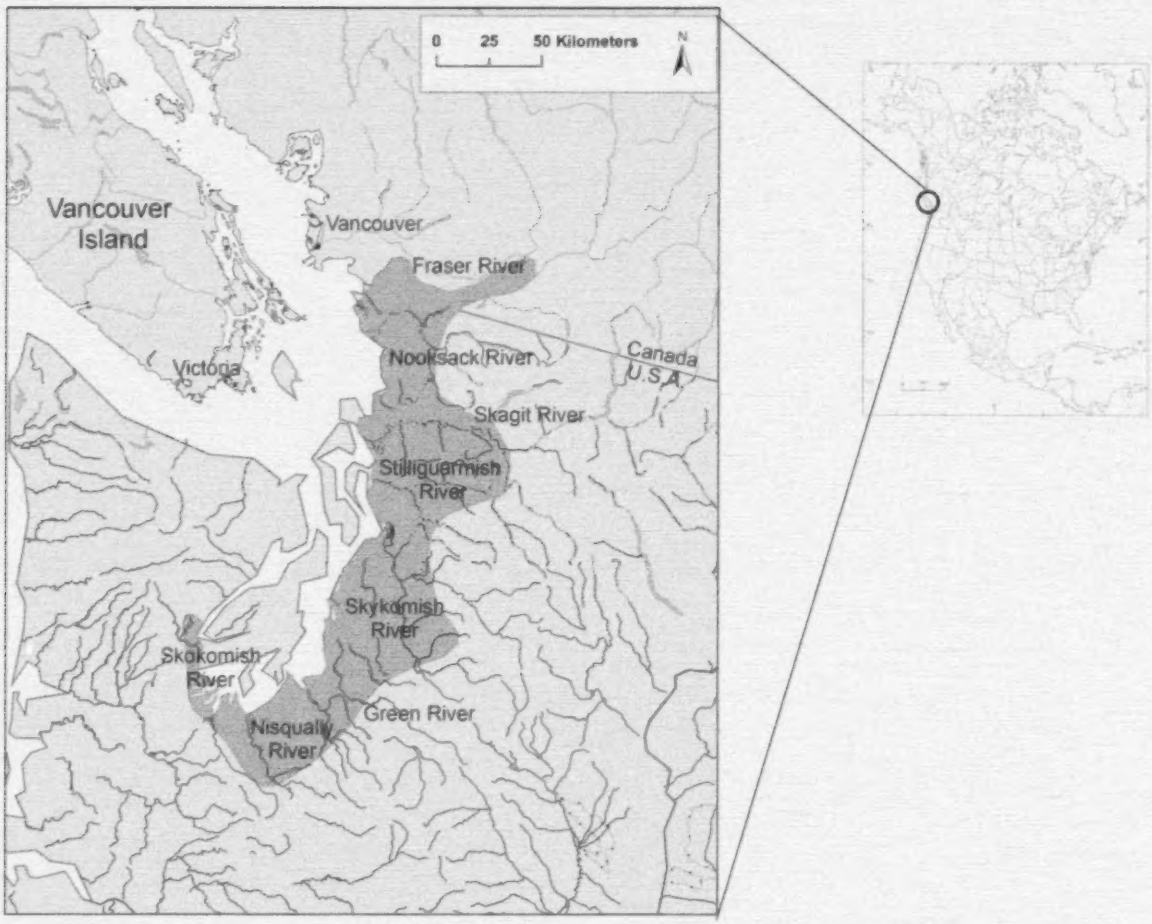
### Importance de l'espèce

Le meunier de Salish appartient à la « faune de Chehalis », communauté unique de poissons qui a survécu à la glaciation continentale dans un refuge libre de glace de l'État de Washington (McPhail, 1967). De ce fait, il présente un grand intérêt scientifique sur les plans de la zoogéographie et de l'évolution (McPhail et Carveth, 1993; McPhail et Taylor, 1999). Les meuniers (Catostomidés) forment une famille de poissons diversifiée (au moins 76 espèces), dont bon nombre sont en péril. Ils sont malheureusement perçus comme des poissons sans valeur, pouvant vivre dans de mauvais habitats et constituant une menace comme prédateurs d'œufs et de juvéniles d'espèces présentant un intérêt économique, perceptions que démentent les données existantes (Cooke *et al.*, 2005).

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

Le *Catostomus catostomus*, l'un des poissons d'eau douce les plus largement répartis d'Amérique du Nord, est présent du Labrador au Maryland puis vers l'ouest en Pennsylvanie, dans le nord du Minnesota, le nord du Colorado et l'État de Washington, et vers le nord jusqu'à l'océan Arctique et en Alaska. Il est aussi présent dans plusieurs bassins hydrographiques de l'est de la Sibérie (Scott et Crossman, 1974; McPhail, 2007). Le meunier de Salish a été observé dans la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique et dans sept bassins hydrographiques du nord-ouest de l'État de Washington (figure 3). D'autres populations pourraient être présentes dans les deux pays.



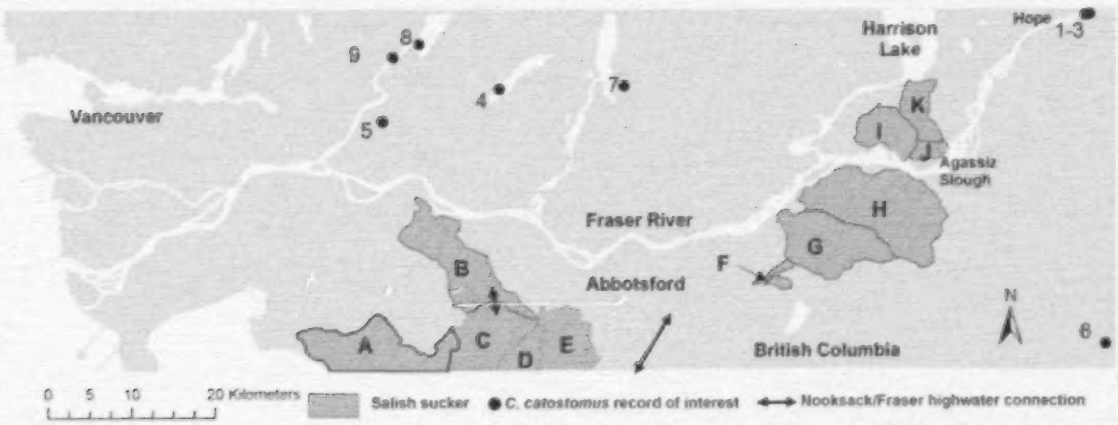

**Veuillez voir la traduction française ci-dessous :**

Kilometers = kilomètres
Vancouver Island = Île de Vancouver
Fraser River = Fleuve Fraser
Nooksack River = Rivière Nooksack
U.S.A. = États-Unis
Skagit River = Rivière Skagit
Stilliguarmish River = Rivière Stillaguamish
Skykomish River = Rivière Skykomish
Skokomish River = Rivière Skokomish
Green River = Rivière Green
Nisqually River = Rivière Nisqually

Figure 3. L'aire de répartition mondiale du meunier de Salish se limite au nord-ouest de l'État de Washington et à la vallée du bas Fraser dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique (d'après McPhail [1987], McPhail et Taylor [1999], et Molly Hallock [Washington Dept. Fish and Game, données inédites]).

**Aire de répartition canadienne**

Au Canada, le meunier de Salish a été observé dans 11 sous-bassins hydrographiques, tous situés dans la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique (figures 4, 5, 6 et 7). L'entièreté de son aire de répartition se trouve dans la zone biogéoclimatique côtière à pruche de l'Ouest. L'aire de répartition canadienne actuelle du meunier de Salish comprend environ 9,3 % (1 709 $km^2$) des 18 459 $km^2$ de sa zone d'occurrence mondiale. La superficie totale d'habitat de fosse profonde (profondeur de plus de 70 cm) dans les tronçons d'habitat essentiel proposés pour ce poisson au Canada (Pearson, 2008) a été estimée à 0,95 $km^2$ sur une longueur totale d'habitat essentiel d'environ 146 km, dont la majeure partie se trouve sur des terres privées (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012). La zone d'occupation réelle devrait être un peu plus importante que la superficie d'habitat essentiel de fosse profonde, parce que les meuniers de Salish utilisent aussi des fosses moins profondes (profondeur de moins de 70 cm) au stade de jeunes de l'année ainsi que des radiers pour la fraye, mais elle ne devrait pas être de plus du double (c'est-à-dire un total de 1,9 $km^2$). L'indice de zone d'occupation, estimée par superposition d'une grille de mailles de 2 km de côté, est de 260 $km^2$. Cependant, l'utilisation de l'IZO pour le meunier de Salish est considérée comme une estimation particulièrement non réaliste de l'occupation réelle et des menaces à la pérennité de l'espèce compte tenu de la très faible largeur (au plus quelques mètres) d'une grande partie des superficies d'habitat lotique de l'espèce et des efforts considérables déployés pour la cartographie de la superficie d'habitat essentiel réellement occupé. Cependant, aucune des valeurs d'occupation ne comprend l'habitat existant dans la Petite rivière Campbell, lequel n'a pas encore fait l'objet de relevés.




**Veuillez voir la traduction française ci-dessous :**

Harrison Lake = Lac Harrison

Agassiz Slough = Agassiz Slough

Fraser River = Fleuve Fraser

British Columbia = Colombie-Britannique

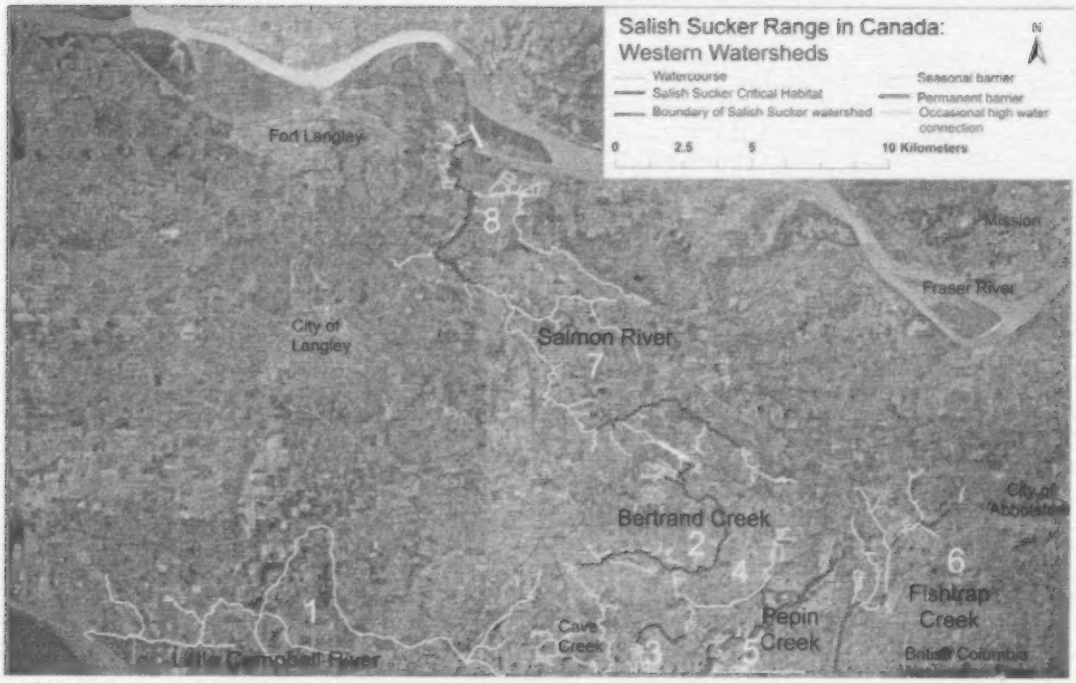
Kilometers = kilomètres

Salish sucker = meunier de Salish

*C. catostomus* record of interest = mention intéressante de *C. catostomus*

Nooksack/Fraser highwater connection = connexion Nooksack-Fraser en hautes eaux

Figure 4. Des populations de meuniers de Salish ont été repérées dans la Petite rivière Campbell (A, population présumée disparue), la rivière Salmon (B, 2009), le ruisseau Bertrand (C, 2010), le ruisseau Pepin (D, 2010), le ruisseau Fishtrap (E, 1999), le ruisseau Salwein et Hopedale Slough (F, 2008), les cours d'eau de l'ancien delta de la Chilliwack (G, 2007), le ruisseau Elk et Hope Slough (H, 2009), le Mountain Slough (I, 2010), l'Agassiz Slough (J, 2011) et le ruisseau Miami (K, 2011). Les années sont celles des captures les plus récentes (annexe 1). Les chiffres sont les numéros des sites indiqués au tableau 3, où des spécimens de *C.* sp. cf. *catostomus* ont été répertoriés par ailleurs.




**Veuillez voir la traduction française ci-dessous :**

Salish Sucker Range in Canada: Western Watersheds = Aire de répartition canadienne du meunier de Salish : sous-bassins de l'ouest

Watercourse = Cours d'eau

Salish Sucker Critical Habitat = Habitat essentiel du meunier de Salish

Boundary of Salish Sucker watershed = Limites des sous-bassins occupés par le meunier de Salish

Seasonal barrier = Barrière saisonnière

Permanent barrier = Barrière permanente

Occasional high water connection = Connexion occasionnelle en hautes eaux

Kilometers = kilomètres

2.5 = 2,5

City of Langley = Ville de Langley

Salmon River = Rivière Salmon

Fraser River = Fleuve Fraser

Bertrand Creek = Ruisseau Bertrand

City of Abbotsford = Ville d'Abbotsford

Fishtrap Creek = Ruisseau Fishtrap

Pepin Creek = Ruisseau Pepin

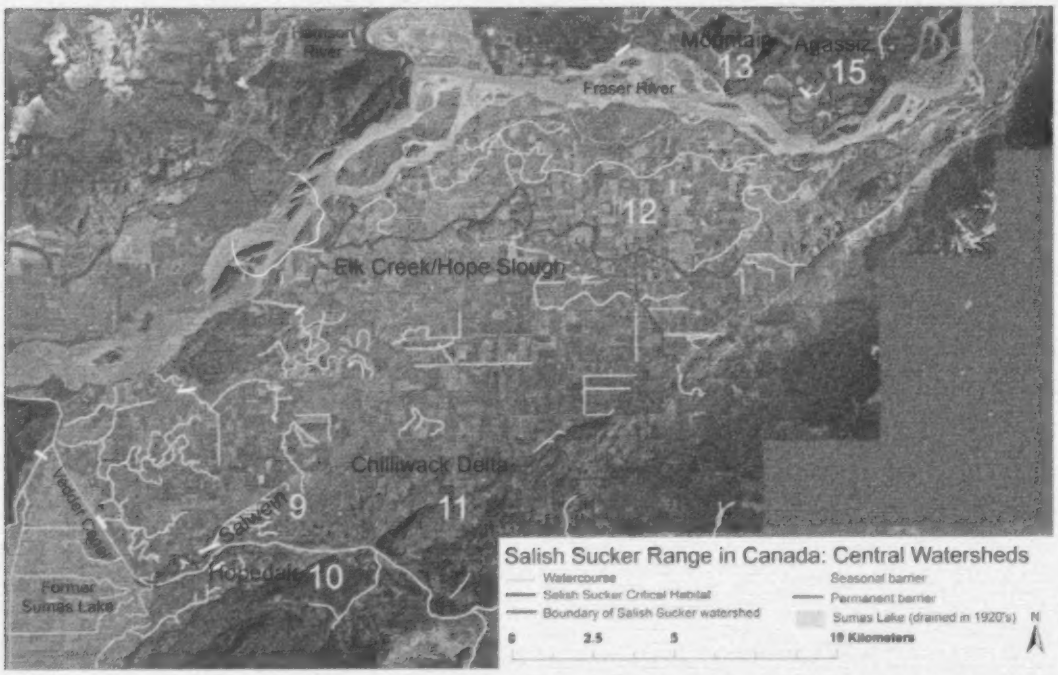
Cave Creek = Ruisseau Cave

Little Campbell River = Petite rivière Campbell

British Columbia = Colombie-Britannique

Washington State = État de Washington

Figure 5. Carte des sous-bassins hydrographiques de l'ouest de l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish montrant l'habitat essentiel proposé (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012), les radiers de fraye, et les barrières et liens entre les sous-bassins. Les chiffres sont les numéros des localités indiquées au tableau 2.




**Veuillez voir la traduction française ci-dessous :**

Salish Sucker Range in Canada: Central Watersheds = Aire de répartition canadienne du meunier de Salish : sous-bassins du centre

Watercourse = Cours d'eau

Salish Sucker Critical Habitat = Habitat essentiel du meunier de Salish

Boundary of Salish Sucker watershed = Limites des sous-bassins occupés par le meunier de Salish

Seasonal barrier = Barrière saisonnière

Permanent barrier = Barrière permanente

Sumas Lake (drained in 1920's) = Lac Sumas (drainé dans les années 1920)

Kilometers = kilomètres

2.5 = 2,5

Harrison River = Rivière Harrison

Fraser River = Fleuve Fraser

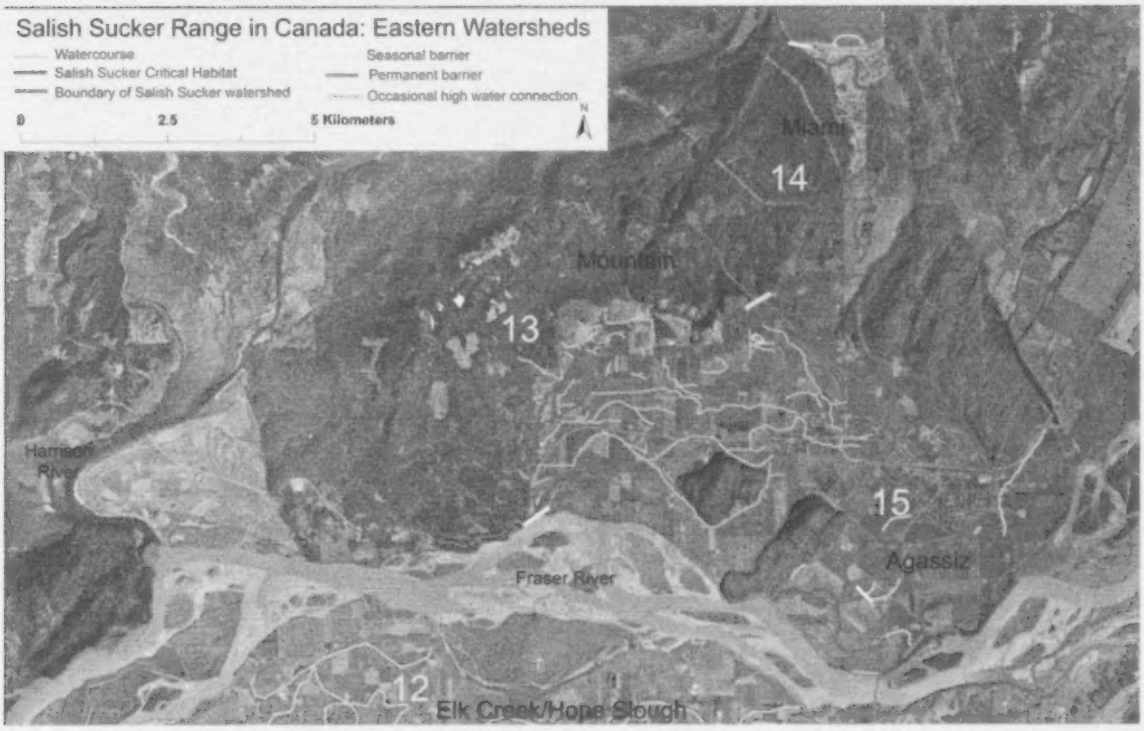
Elk Creek/Hope Slough = Ruisseau Elk/Hope Slough

Chilliwack Delta = Ancien delta de la Chilliwack

Vedder Canal = Canal Vedder

Former Sumas Lake = Ancien lac Sumas

Figure 6. Carte des sous-bassins hydrographiques du centre de l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish montrant l'habitat essentiel proposé (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012), les radiers de fraye, et les barrières et liens entre les sous-bassins. Les chiffres sont les numéros des localités indiquées au tableau 2.




**Veuillez voir la traduction française ci-dessous :**

Salish Sucker Range in Canada: Eastern Watersheds = Aire de répartition canadienne du meunier de Salish : sous-bassins de l'est

Watercourse = Cours d'eau

Salish Sucker Critical Habitat = Habitat essentiel du meunier de Salish

Boundary of Salish Sucker watershed = Limites des sous-bassins occupés par le meunier de Salish

Seasonal barrier = Barrière saisonnière

Permanent barrier = Barrière permanente

Occasional high water connection = Connexion occasionnelle en hautes eaux

Kilometers = kilomètres

2.5 = 2,5

Harrison River = Rivière Harrison

Fraser River = Fleuve Fraser

Elk Creek/Hope Slough = Ruisseau Elk/Hope Slough

Figure 7. Carte des sous-bassins hydrographiques de l'est de l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish montrant l'habitat essentiel proposé (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012), les radiers de fraye, et les barrières et liens entre les sous-bassins. Les chiffres sont les numéros des localités indiquées au tableau 2.

Les localités du meunier de Salish ont été définies sur la base de la principale menace pesant sur les populations, soit l'hypoxie localisée, qui entraîne une dégradation de la qualité de l'eau (voir plus bas **Menaces et facteurs limitatifs**). Vu le caractère localisé de ce problème, la répartition habituellement en grappes des meuniers de Salish et leurs déplacements limités (de moins de 1 km – voir plus bas **Biologie**), on considère que chaque sous-bassin hydrographique constitue une localité unique, sauf pour ce qui est des sous-bassins du ruisseau Bertrand (2 localités), du ruisseau Salwein et de Hopedale Slough (2), et de la rivière Salmon (2), tous trois comprenant un tributaire ou plus. Le nombre total de localités a donc été estimé à 14 (tableau 2).

**Tableau 2. Estimations des effectifs de meuniers de Salish dans les sous-bassins hydrographiques du Canada renfermant ce poisson. Les estimations sont les sommes d'estimations à l'échelle du tronçon calculées à partir des données de captures par unité d'effort (CPUE). Les CPUE étaient trop faibles pour permettre des estimations pour six sous-bassins. Les années d'échantillonnage sont indiquées entre parenthèses. Certains sous-bassins comptent plus d'une localité. Les numéros des localités sont indiqués dans les figures 5 à 7.**

| Numéro de la localité | Population | Localité | Estimation de l'effectif | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Moyenne | Minimum | Maximum |
| 1 | Petite rivière Campbell | Petite rivière Campbell | ? | ? | ? |
| 2 | Ruisseau Bertrand | Chenal principal du ruisseau Bertrand (2008) | 2 620 | 1 380 | 6 050 |
| 3 | | Ruisseau Perry Homestead | ? | ? | ? |
| 4 | Ruisseau Pepin | Ruisseau Pepin (2004) | 3 008 | 1 990 | 9 200 |
| 5 | Ruisseau Fishtrap | Ruisseau Fishtrap (1999) | 490 | 210 | 1 370 |
| 6 | Rivière Salmon | Cours supérieur de la Salmon (2000) | 1 390 | 650 | 3 580 |
| 7 | | Cours inférieur de la Salmon | ? | ? | ? |
| 8 | Salwein/Hopedale | Ruisseau Salwein (2002) | 1 290 | 550 | 3 580 |
| 9 | | Hopedale Slough | ? | ? | ? |
| 10 | Ancien delta de la Chilliwack | Ancien delta de la Chilliwack | ? | ? | ? |
| 11 | Elk/Hope | Ruisseau Elk/Hope Slough | ? | ? | ? |
| 12 | Mountain Slough | Mountain Slough | ? | ? | ? |
| 13 | Ruisseau Miami | Ruisseau Miami (2002) | 850 | 350 | 2 480 |
| 14 | Agassiz Slough | Agassiz Slough | ? | ? | ? |
| | Canada | | > 9 648 | > 5 130 | > 26 260 |

Les changements historiques de l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish sont mal connus, mais ce poisson a probablement connu des reculs au cours du siècle dernier. La présence de ce poisson dans le ruisseau Salwein et le Hopedale Slough laisse penser qu'il était présent dans le lac Sumas (figure 6), dans lequel ces cours d'eau se déversaient avant son drainage au début des années 1920 (Woods, 2001). Le mélange de marais et d'eau libre qu'on trouvait au lac Sumas offrait sans doute à ce poisson un excellent habitat. On rapporte aussi que le meunier de Salish

aurait été présent dans un milieu humide d'amont du ruisseau Cave (tributaire du ruisseau Bertrand) avant son drainage dans les années 1960 (Pearson, 1998). On a communément procéder au drainage de ce type de milieu humide d'amont à des fins d'aménagement agricole ou urbain. On a cru que la population de la Petite rivière Campbell avait disparu (McPhail, 1987; Pearson, 2004a), tout comme celles du ruisseau Salwein, du ruisseau Howe's (tributaire du ruisseau Bertrand) et de la basse Salmon (Inglis *et al.*, 1992), mais l'existence de toutes ces populations a depuis été attestée de nouveau (Pearson, 2004a, et données inédites).

**Activités de recherche**

La présence du meunier de Salish est connue au Canada depuis les années 1950. La plupart des premiers relevés (jusque dans les années 1980) ont été réalisés par McPhail (1987). Il a signalé la présence de populations dans la Petite rivière Campbell, des tributaires de la Nooksack (ruisseaux Bertrand, Pepin et Fishtrap), le ruisseau Semmihault, et le ruisseau Salwein (McPhail, 1987). Depuis, des efforts considérables ont été déployés pour trouver d'autres populations (annexe 1). En 1992, des relevés ciblant le meunier de Salish ont été effectués à l'aide de pièges à ménés et par pêche électrique à 117 sites de 34 sous-bassins hydrographiques, mais aucune nouvelle population n'a été trouvée, et aucun spécimen n'a été capturé dans le ruisseau Salwein (Inglis *et al.*, 1992).

Pearson a effectué des relevés à l'aide de grands pièges en entonnoir à 429 sites de 45 sous-bassins en 2000 (Pearson, 2009). Il a repéré des populations auparavant inconnues dans le ruisseau Miami, l'Agassiz Slough et le Hopedale Slough, et a observé que le meunier de Salish était encore présent dans le ruisseau Salwein. Il a alors entrepris des recherches intensives dans des sous-bassins adjacents aux populations nouvellement découvertes de 2001 à 2006, et a trouvé des populations additionnelles dans le sous-bassin du Mountain Slough, le sous-bassin du Hope Slough et du ruisseau Elk, et plusieurs cours d'eau reliés au ruisseau Semmihault dans l'ancien delta de la rivière Chilliwack. Vu la fréquence à laquelle ont été découvertes des populations auparavant inconnues pour l'effort de recherche déployé depuis 2000, il semble probable qu'une ou plusieurs autres populations n'aient pas encore été découvertes au Canada. La région de Pitt Meadows présente à cet égard un intérêt particulier, plusieurs mentions indépendantes de *C.* sp. cf. *catostomus* ayant été rapportées pour le cours inférieur de la rivière Pitt et la rivière Alouette depuis la fin des années 1970 (tableau 3).

**Tableau 3. Spécimens de meunier rouge (*Catostomus catostomus*) de la vallée du bas Fraser répertoriés au UBC Fish Museum[1] et dans le Fisheries Information Summary System (FISS)[2] de la Colombie-Britannique. Les numéros des sites correspondent à ceux apparaissant dans la figure 4.**

| Site | Bassin | Localité | Année | Long. | Lat. | Référence |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fraser | Cuvette dans la plaine inondable du Fraser, à 1,6 km à l'ouest de Hope | 1959 | -121,45 | 49,38 | UBC60-0197 |
| 1 | Fraser | Fleuve Fraser, à 1,9 km à l'ouest de Hope | 1959 | -121,45 | 49,38 | UBC60-0189 |
| 2 | Fraser | Lac Kawkawa, près de Hope, au large du quai Wright's | 1951 | -121,45 | 49,38 | UBC 54-0271 |
| 3 | Fraser | Près de l'embouchure de la rivière Coquihalla (région de Hope) | 1956 | -121,45 | 49,38 | UBC-59-0023 |
| 4 | Fraser | Lac Alouette | 1979 | | | CLKS-1155, 03-AUG-1979 |
| 5 | Fraser | Rivière Alouette | 1988 | | | HQ2030, 01-FEB-1998 |
| 6 | Fraser | Lac Chilliwack | 1995 | | | 2FBSRY, 01-JAN-1995 |
| 7 | Fraser | Lac Davis | 1963 | | | BCLKS-1226, 01-JAN-1963 |
| 8 | Fraser | Lac Pitt | 1991 | | | HQ0435, 01-JUN-1991 |
| 9 | Fraser | Cours inférieur de la rivière Pitt | 1994 | | | EW070, 01-JAN-1994 |

[1] http://www.beatymuseum.ubc.ca/collections/fish (en anglais seulement)
[2] http://a100.gov.bc.ca/pub/fidq/main.do (en anglais seulement)

On croyait que la population de la Petite rivière Campbell avait disparu depuis nombre d'années. La seule frayère connue de ce sous-bassin a été visitée de façon répétée dans les années qui ont suivi la dernière observation du meunier de Salish rapportée pour cet endroit (en 1976), et le sous-bassin a fait l'objet de relevés ciblant ce poisson en 1983 (pièges à ménés; McPhail, 1987) et en 1999 (grands pièges; Pearson, 2004a), mais aucun spécimen n'a été capturé. Cependant, des mentions non confirmées de *C.* sp. cf. *catostomus* ont été rapportées en 1986 et 2004 (FISS, 2011), et, en 2011, trois meuniers de Salish ont été capturés dans deux localités et correctement identifiés (M. Pearson et E.B. Taylor, données inédites).

## HABITAT

### Besoins en matière d'habitat

Il y a plusieurs populations lacustres de meuniers de Salish dans l'État de Washington, mais toutes les populations connues de Colombie-Britannique occupent des petits cours d'eau et divers types de chenaux (*sloughs*) de basses terres. Dans ces systèmes, les meuniers de Salish sont le plus nombreux dans les secteurs d'amont, particulièrement les marais et les étangs de castors (McPhail, 1987; Pearson, 2004a).

Pearson (2004a) a étudié l'utilisation de l'habitat aux échelles du sous-bassin, du tronçon et du chenal dans l'aire de répartition canadienne du meunier de Salish. Parmi les six sous-bassins dans lesquels il a pu estimer la taille de la population, la densité moyenne était la plus élevée (> 450 individus/km) dans le ruisseau Pepin, qui présentait aussi le plus fort pourcentage d'habitat de fosse profonde, la plus faible proportion d'habitat de fosse peu profonde, et la plus forte proportion de couvert forestier à moins de 200 m du chenal. Les sous-bassins à forte densité de meuniers de Salish (> 100 individus/km) renfermaient moins d'habitat de fosse peu profonde et d'habitat de chenal asséché saisonnièrement.

Pearson (2004) a étudié les répartitions à l'échelle du tronçon dans les sous-bassins des ruisseaux Pepin, Fishtrap et Bertrand et dans la rivière Salmon. La présence et les effectifs du meunier de Salish semblaient largement fonction de la quantité d'habitat de fosse profonde, elle-même fortement déterminée par l'activité de castors. Comparativement aux tronçons exempts de meuniers de Salish, les tronçons où ce poisson a été trouvé présentaient un chenal plus large, une plus forte proportion d'habitat de fosse profonde, une plus faible proportion d'habitat de radier, et une végétation fluviale plus abondante. Des analyses de régression logistique ont montré que le meilleur prédicteur de la présence du meunier de Salish dans un tronçon est le pourcentage de la longueur de ce dernier qui est occupé par de l'habitat de fosse profonde. La présence de ce poisson était aussi positivement corrélée avec la présence d'habitat de radier dans le tronçon, mais il était absent dans les tronçons renfermant une forte proportion de ce type d'habitat (Pearson, 2004), ce qui correspond au fait qu'il a besoin d'une petite quantité d'habitat de radier pour la fraye (McPhail, 1987).

Des adultes radiopistés (ruisseau Pepin, $n$ = 18) occupaient des domaines vitaux estivaux (95 % des localisations) variant de 42 à 307 mètres linéaires de cours d'eau (moyenne = 177, erreur-type de la moyenne = 24) et de 212 à 1 736 $m^2$ de superficie (moyenne = 1 273, erreur-type de la moyenne = 107). Durant le jour, ils se reposaient généralement dans des endroits bien abrités, souvent dans de la végétation dense adjacente au chenal dégagé. Ils avaient tendance à se reposer au même endroit d'un jour à l'autre (Pearson et Healey, 2003).

La fraye a lieu dans des radiers à lit de gravier où la vitesse du courant peut atteindre 50 cm/s (McPhail, 1987). Les jeunes de l'année se tiennent habituellement dans des fosses peu profondes ou des plats lentiques (profondeurs de moins de 40 cm), mais occasionnellement dans des habitats plus profonds, tandis que les juvéniles de plus grande taille (longueur de plus de 70 mm) occupent des habitats semblables à ceux occupés par les adultes (Pearson, 2004a).

**Tendances en matière d'habitat**

Au cours du siècle dernier, des altérations du paysage à grande échelle ont fragmenté l'habitat du meunier de Salish dans l'ensemble de son aire de répartition canadienne, ce qui a probablement réduit ou éliminé les échanges entre populations et sous-populations et accru les taux de disparition de ce poisson dans des tronçons ou des sous-bassins hydrographiques. La fragmentation de l'habitat remonte à au moins 1875, année où la rivière Chilliwack a été dérivée via le ruisseau Vedder, ce qui l'a isolée du delta de chenaux se ramifiant et se reconnectant par lesquels elle se déversait dans le Fraser. Cela a changé l'hydrologie et réduit les connexions entre les cours d'eau de l'ancien delta, où l'on trouve actuellement les ruisseaux Atchelitz, Luckakuck et Semmihault et le Petit ruisseau Chilliwack (Schaepe, 2001), qui abritent tous des populations de meuniers de Salish (figure 6). Il se pourrait que les plus grandes pertes d'habitat se soient produites par suite du drainage du lac Sumas dans les années 1920 et de la construction de digues qui ont isolé du fleuve Fraser un certain nombre de chenaux. La construction de digues a débuté dans les années 1860 et a été en très grande partie terminée après l'inondation de 1948 causée par la crue du Fraser (Boyle *et al.*, 1997; Watt, 2006). Un certain nombre d'anciennes voies de dispersion ont été rompues définitivement ou saisonnièrement par cette infrastructure de lutte contre l'inondation. Le système du Hope Slough se déversait dans le Fraser en plusieurs endroits à la hauteur de l'Agassiz Slough et du Mountain Slough, situés sur l'autre rive du fleuve. Ces voies ont été complètement rompues par les nouvelles digues (figure 6). Les évacuateurs de crue ou les stations de pompage situés aux embouchures du Hope Slough, du Mountain Slough, de l'Agassiz Slough, du ruisseau Miami, de l'ancien delta de la Chilliwack et de la rivière Salmon entravent saisonnièrement les déplacements des poissons (figures 5, 6 et 7), principalement à la fin du printemps et au début de l'été, durant la crue nivale du Fraser. Avec son fort courant et ses eaux turbides, le Fraser entrave aussi fortement les déplacements des poissons entre ses tributaires, particulièrement vers l'amont et spécialement durant le printemps et l'été, quand son débit est le plus élevé. Le drainage et le remblayage de milieux humides d'amont ont éliminé une possible ancienne voie de dispersion entre la Petite rivière Campbell et le ruisseau Bertrand (Pearson 1998).

Le dragage d'habitat pour la lutte contre l'inondation est encore pratiqué régulièrement dans l'aire de répartition du meunier de Salish (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012). Par ailleurs, l'hypoxie sévère limite la productivité estivale dans de grandes zones d'habitat propice à ce poisson (Pearson et Healey, 2003). Ces questions sont traitées plus en détails dans la section sur les menaces, plus bas. La cartographie de l'étendue et de la durée de l'hypoxie dans l'habitat essentiel a été entreprise en 2011, et un étudiant de cycle supérieur de l'Université de Colombie-Britannique (UBC) examine actuellement les relations entre l'hypoxie, la répartition du meunier de Salish et l'utilisation des terres d'amont (J. Miners, département de zoologie, Université de la Colombie-Britannique, données inédites).

Il y a probablement dispersion entre populations canadiennes à trois endroits. Un marais d'amont du ruisseau Bertrand qui renferme une forte densité de meuniers de Salish est relié au cours supérieur de la Salmon (figure 5), qui renferme aussi une population, via un tributaire dans des conditions de hautes eaux (Pearson, données inédites). En outre, des meuniers de Salish sont présents dans le ruisseau Salwein et le Hopedale Slough, qui se jettent dans la Vedder l'un en face de l'autre, et ces poissons ont été considérés comme constituant une seule population (figure 6; Pearson, 2004a). Enfin, un étang d'amont près de la ville d'Agassiz est relié au Mountain Slough et au ruisseau Miami par des voies permanentes accessibles aux poissons (figure 7; Pearson, obs. pers.). Une dispersion est aussi possible entre le ruisseau Fishtrap et son tributaire, le ruisseau Pepin, via l'État de Washington, tout comme entre les ruisseaux Fishtrap et Bertrand, les deux étant tributaires de la rivière Nooksack, qui coule dans l'État de Washington. Cependant, dans ces deux derniers cas, les populations canadiennes sont séparées par de longs segments d'habitat non propice se trouvant dans l'État de Washington, ce qui réduit la probabilité de migration (McPhail, 1987; Pearson, 2004a).

Dans la dernière décennie, des projets de création d'habitat ont ajouté d'importantes superficies d'habitat propice au meunier de Salish dans les sous-bassins du ruisseau Pepin (environ 10 000 $m^2$) et du ruisseau Salwein (environ 5 000 $m^2$). L'habitat existant dans le ruisseau Bertrand, le Mountain Slough et la rivière Salmon a été amélioré grâce à des projets dans lesquels on a réduit la prolifération de l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*), augmenter la superficie de fosses profondes et accru la complexité de l'habitat par l'ajout de gros débris ligneux. Des densités modérées à élevées de meuniers de Salish (captures par unité d'effort [CPUE] > 1 poisson/piège) ont été rapportées à la plupart de ces endroits (Pearson, données inédites). Les plantations riveraines réalisées dans le cadre de ces projets et à d'autres endroits ont réintroduit des arbres et des arbustes indigènes sur plusieurs kilomètres de berge dans des sous-bassins occupés par le meunier de Salish, ce qui probablement contribuera aussi à améliorer l'habitat dans le long terme.

## BIOLOGIE

La majeure partie de l'information présentée dans cette section est tirée du rapport de situation original rédigé par McPhail (1987) et d'une thèse de doctorat plus récente (Pearson, 2004a), dont une partie a aussi été publiée sous Pearson et Healey (2003).

### Cycle vital et reproduction

Par rapport aux autres meuniers rouges, le meunier de Salish est de petite taille, ne vit pas longtemps (jusqu'à cinq ans) et atteint rapidement la maturité (à l'âge de deux ans) (McPhail, 1987; Pearson et Healey, 2003). La durée d'une génération est estimée à trois ans. Les adultes frayent habituellement entre le début d'avril et le début de juillet (Pearson et Healey, 2003). Le meunier de Salish est ovipare et la fécondation se fait dans l'eau. Il ne construit pas de nid, et les œufs sont pondus dans la colonne

d'eau et adhèrent au gravier et aux roches. Ceux qui se trouvent en surface sont habituellement consommés, mais bon nombre se retrouvent dans le gravier ou sous les galets et sont donc mieux protégés (McPhail, comm. pers., 1998). Le temps que prennent les œufs pour éclore et les alevins pour émerger du gravier est inconnu et varie probablement beaucoup avec la température de l'eau, étant donné que la fraye peut avoir lieu à l'intérieur d'un grand intervalle de temps. Chez d'autres populations de meuniers rouges, le temps d'éclosion varie de 11 jours à 10 °C, à 7 jours à 16 °C, et les alevins demeurent dans le gravier une à deux semaines (McPhail, 2007). La fécondité est inconnue, mais chez d'autres populations de *C.* sp. cf. *catostomus* de petite taille, les femelles dont la longueur à la fourche est de 150 mm produisent environ 3 000 œufs (McPhail, 2007). On pense que les adultes frayent dans plus d'une année (McPhail, 1987), et Pearson et Healey (2003) ont avancé que les femelles peuvent parfois pondre plus d'une fois dans une même année. Cette stratégie, qui accroît la fécondité effective chez les poissons de petite taille (Burt et al., 1988), pourrait expliquer la très longue période de fraye (3,5 mois) observée chez le meunier de Salish. Les autres populations de meuniers rouges frayent habituellement sur une période de deux à trois semaines. Les frayères connues du meunier de Salish sont extrêmement limitées et se trouvent dans des radiers (figures 5 à 7).

Le *C.* sp. cf. *catostomus* s'hybride rarement, mais des cas ont été observés en Colombie-Britannique. Aucune hybridation n'a été rapportée avec le *C. macrocheilus*, seul catostomidé cohabitant avec le meunier de Salish au Canada (McPhail, 2007).

Les adultes se nourrissent d'insectes benthiques, principalement de larves de chironomides, et le régime alimentaire des jeunes de l'année est inconnu (McPhail, 1987). Des observations télémétriques (avril–septembre) ont révélé que les adultes se déplacent le plus autour de l'aube et du crépuscule, mais ils demeurent actifs toute la nuit (Pearson et Healey, 2003).

**Physiologie et adaptabilité**

Le cycle vital du meunier de Salish comporte un ensemble de caractéristiques qui traduisent une stratégie opportuniste (Pearson et Healey, 2003; Cooke *et al.*, 2005), dans laquelle la petite taille corporelle, la maturation rapide et la longue période de fraye font que les populations peuvent rapidement croître et se rétablir par suite de perturbations à court terme localisées (Winemiller et Rose, 1992). Ces caractéristiques devraient permettre aux populations de rapidement prospérer en réponse aux efforts de création ou de restauration d'habitats ou par suite de réintroductions, dans la mesure où les conditions d'habitat sont favorables à tous les stades du cycle vital des poissons (Pearson et Healey, 2003).

Les meuniers de Salish sont actifs à des températures qui peuvent n'être que de 7 oC et on en voit communément dans des eaux dont la température est de plus de 20 oC (Pearson et Healey, 2003); une plage de températures pareillement étendue a été rapportée pour d'autres populations de C. sp. cf. catostomus (Scott et Crossman, 1974). Des adultes sont régulièrement capturés dans des eaux renfermant moins de

3 mg d'oxygène dissous (OD) par litre, ce qui donne à penser qu'ils tolèrent relativement une légère hypoxie. En revanche, on trouve occasionnellement des meuniers de Salish morts dans des pièges installés dans des eaux sévèrement hypoxiques (< 1 mg OD/l), ce qui laisse penser qu'ils fréquentent ces milieux temporairement pour s'alimenter ou que les zones hypoxiques sont éphémères ou mobiles (Pearson, 2004a). La tolérance du meunier de Salish aux polluants est inconnue. Pearson (2004) a observé que la présence de meuniers de Salish dans les tronçons bordés par des aménagements urbains est moins probable, et il a avancé que cela pourrait être en partie dû aux matières toxiques issues des émissaires d'évacuation des eaux de pluie.

**Dispersion et déplacements**

Dans les sous-bassins hydrographiques, les populations sont fortement concentrées, la grande majorité des individus n'occupant qu'une faible proportion de l'habitat. Les tronçons se trouvant à l'extérieur de ces « points chauds » ou entre ceux-ci renferment des densités de meuniers de Salish beaucoup plus faibles ou peuvent ne pas en abriter (Pearson, 2004a). Il s'agirait là d'une structure de répartition en métapopulations, dans laquelle un certain lien est assuré par des individus migrant occasionnellement entre les groupes de sous-populations locales au sein d'un même sous-bassin (Pearson et Healey, 2003). Des « points chauds » peuvent apparaître, disparaître ou se déplacer dans le sous-bassin au fil du temps suivant les régimes de perturbation et de succession (Brown *et al.*, 1995).

Les barrages de castors, et probablement d'autres zones d'eau peu profonde, entravent fortement les déplacements vers l'aval et vers l'amont, et peuvent former des habitats puits (voir plus bas **Relations interspécifiques**, et Pearson [2004a]). Pearson et Healey (2003) ont capturé et muni d'un radioémetteur 18 adultes dans un étang de castors du ruisseau Pepin et les ont suivis sur 27 à 153 jours, pour un total de 730 localisations. Des poissons ont été trouvés en aval du barrage de castors à seulement trois occasions, mais tous les poissons ont utilisé l'étang régulièrement et bon nombre se sont rendus à des centaines de mètres en amont de ce dernier. Ces observations vont dans le sens d'autres résultats obtenus ailleurs concernant les impacts des barrages sur la dispersion et la colonisation chez les poissons de cours d'eau (Schlosser, 1995; Schlosser et Kallemyn, 2000). Certains poissons ont franchi le barrage durant la période de la fraye. Par ailleurs, 8 de 265 meuniers de Salish marqués dans l'étang de castors en octobre 1999 et 2 de 103 poissons marqués en mars 2000 ont été recapturés au printemps 2000 dans une barrière à poissons dans un tributaire récemment reconstruit à 1 020 m en aval. La plupart était en état reproductif au moment de leur recapture. Sept poissons ont subséquemment été recapturés au moins une fois durant une étude menée dans le tributaire au cours du printemps et de l'été – toujours dans la fosse la plus grande et la plus profonde disponible, 450 à 600 m plus loin vers l'amont (Patton, 2003). D'autres études de marquage-recapture sont en cours dans cinq sous-bassins hydrographiques (Pearson, données inédites).

**Relations interspécifiques**

La relation du meunier de Salish avec le castor du Canada (*Castor canadensis*) est complexe. Les effectifs sont plus élevés dans les tronçons comportant des étangs de castors, supposément à cause de la présence stable d'eau profonde et d'un couvert abondant. Durant les périodes de faible débit de fin d'été, les étangs de castors fournissent le seul habitat humide disponible dans un certain nombre de tronçons occupés par le meunier de Salish (Pearson, 2004a). Les étangs de castors tendent cependant à être chroniquement hypoxiques (Snodgrass et Meffe, 1998; Schlosser et Kallemyn, 2000) et créent d'importantes barrières qui entravent les déplacements des poissons de cours d'eau (Schlosser, 1998), dont le meunier de Salish (Pearson et Healey, 2003). La combinaison de ces deux facteurs – barrière physique et concentration critique d'oxygène dissous – peut très bien donner lieu occasionnellement à des mortalités catastrophiques localisées, comme ce fut le cas dans un étang de castors du ruisseau Pepin en 2003 (Pearson, 2004a).

Le risque de prédation pour les adultes est probablement assez faible. La plupart des oiseaux prédateurs auraient de la difficulté à capturer des meuniers de Salish dans les eaux profondes à forte végétation qu'affectionnent les adultes, quoique la sauvagine piscivore en consomme probablement une certaine quantité. Aucun poisson prédateur qui cohabite avec le meunier de Salish n'est assez gros pour en consommer. Le vison (*Mustela vison*) et la loutre de rivière (*Lontra canadensis*) consomment des meuniers de Salish (Pearson, obs. pers.). Les jeunes de l'année sont probablement la proie de divers poissons indigènes ou introduits, dont la truite fardée côtière (Oncorhynchus clarkii clarkii), la truite arc-en-ciel (Oncorhynchus mykiss), la sauvagesse du nord (Ptychocheilus oregonensis), l'achigan à grande bouche (Micropterus salmoides) et la barbotte (Ameiurus nebulosus). Le Grand Héron (Ardea herodias fannini) et le Martin-pêcheur d'Amérique (Megaceryle alcyon) en consomment probablement aussi.

Dans une étude, on a observé que le meunier de Salish cohabitait avec seize poissons et amphibiens (tableau 4). Parmi les 12 espèces capturées assez fréquemment pour permettre une analyse statistique, seul le saumon coho (*Oncorhynchus kisutch*) cohabitait avec le meunier de Salish à une fréquence plus élevée que celle prévue par le hasard. La présence du meunier de Salish n'était corrélée négativement avec la présence d'aucune des espèces.

**Tableau 4. Fréquences observées et attendues d'espèces de poissons et d'amphibiens capturés dans le même tronçon que des meuniers de Salish. La lettre « N » indique qu'il a été impossible de réaliser une analyse statistique parce que le nombre d'individus capturés était insuffisant (résultats provenant de Pearson, 2004a).**

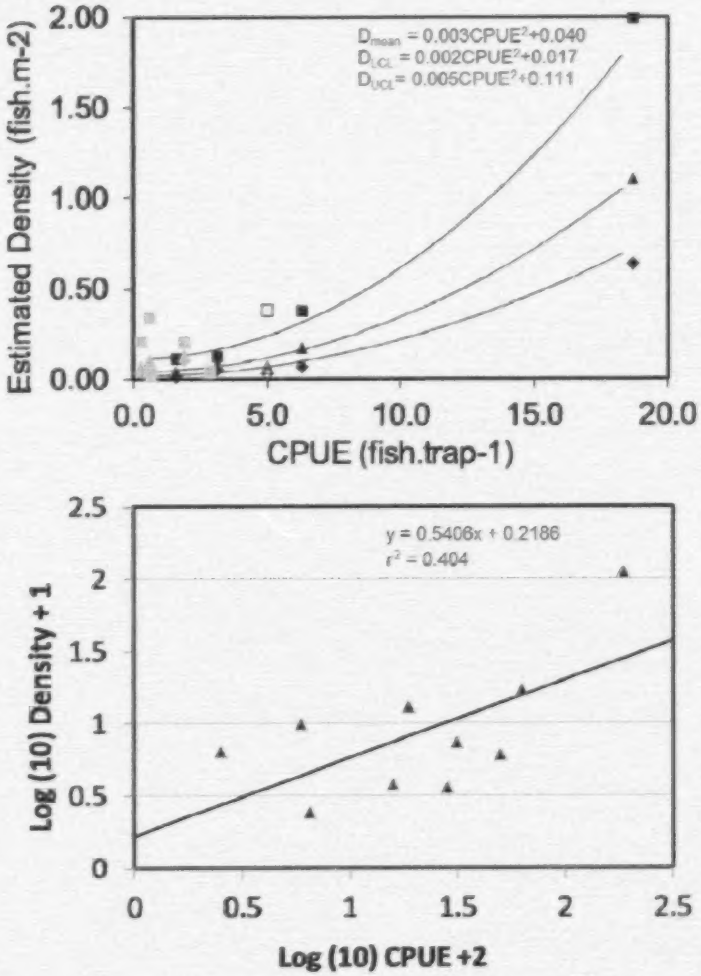
| Nom commun | Nom scientifique | Obs. | Att. | *p* |
|---|---|---|---|---|
| *Espèces indigènes* | | | | |
| Saumon coho | Oncorhynchus kisutch | 42 | 35,6 | 0,029* |
| Truite fardée côtière | *Oncorhynchus clarkii clarkii* | 29 | 27,9 | 0,841 |
| Truite/saumon arc-en-ciel | *Oncorhynchus mykiss* | 12 | 12,6 | 0,98 |
| Naseux de la Nooksack | *Rhinichthys cataractae* | 9 | 10 | 0,788 |
| Sauvagesse du Nord | *Ptychocheilus oregonensis* | 5 | 4,5 | N |
| Méné rose | *Richardsonius balteatus* | 3 | 1,7 | N |
| Meunier à grandes écailles | *Catostomus macrocheilus* | 2 | 1,7 | N |
| Chabot piquant | *Cottus asper* | 1 | 4,5 | N |
| Épinoche à trois épines | *Gasterosteus aculeatus* | 52 | 47,1 | 0,16 |
| Lamproie | *Lampetra* spp. | 11 | 7 | 0,076 |
| Salamandre foncée | *Ambystoma gracile* | 8 | 7 | 0,793 |
| *Espèces introduites* | | | | |
| Barbotte | Ameiurus nebulosus | 3 | 3,5 | N |
| Crapet-soleil | *Lepomis gibbosus* | 2 | 5,2 | 0,118 |
| Achigan à grande bouche | *Micropterus salmoides* | 6 | 3,5 | N |
| Tête-de-boule | *Pimephales promelas* | 1 | 1,7 | N |
| Têtards de ouaouaron | *Rana catesbeiana* | 12 | 10,5 | 0,659 |

Les meuniers de Salish du ruisseau Pepin et de la rivière Salmon sont communément infectés par un trématode (*Uvulifer* sp., qui cause la maladie des points noirs) et un *Myxobolus* (Johal, 2001). Des infections faibles par le trématode du genre *Uvulifer* sont communes dans l'ensemble de l'aire de répartition du meunier de Salish (Pearson, obs. pers.).

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

### Activités et méthodes d'échantillonnage

Pearson (2004a) a estimé les effectifs d'adultes dans six sous-bassins en additionnant les estimations des effectifs par tronçon pour chaque sous-bassin (tableau 2). Les estimations par tronçon ont été réalisées à l'aide d'une équation reliant les CPUE (captures par unité d'effort) à la densité de population estimée dans le cadre d'études de marquage-recapture menées à quatre sites dans trois cours d'eau. Chaque site a fait l'objet d'un piégeage une à quatre fois sur des périodes allant de 5 à 37 jours après les séances initiales de marquage. On a calculé les tailles moyennes des populations avec limites de confiance à l'aide des méthodes de Schnabel ou de Petersen (Krebs, 1999), et estimé la densité à chaque site en divisant les effectifs obtenus par la superficie ayant fait l'objet du piégeage. Pour ces calculs, les limites des superficies ont été fixées à 85 m des stations de piégeage terminales (50 % de la taille moyenne des domaines vitaux des meuniers de Salish) ou aux barrages de castors (que les meuniers de Salish franchissent rarement; Pearson et Healey, 2003). Les captures par unité d'effort (nombre moyen de poissons par piège) ont été calculées et mises en rapport avec la densité de poissons estimée. Les équations reliant la densité au site et les CPUE ont été ajustées par régression sous la forme de fonctions au carré (figure 8) et utilisées pour estimer les densités pour chaque tronçon du sous-bassin. Les données recueillies à un autre site par un autre chercheur sont en conformité avec les équations. Les estimations des effectifs par tronçon ont été obtenues en multipliant les estimations de densité par la superficie d'habitat de fosse profonde (profondeur de plus de 70 cm).




**Veuillez voir la traduction française ci-dessous :**
Estimated Density (fish.m-2) = Densité estimée (poissons·m-2)
CPUE (fish.trap-1) = CPUE (poissons·piège-1)
Dmean = Dmoyenne
DLCL = DLCI
DUCL = DLCS
Log(10)Density + 1 = Log(10)densité + 1
0.003 = 0,003 (remplacer le point décimal par la virgule décimale dans tous les chiffres concernés)

Figure 8. Relation entre la densité de meuniers de Salish et les captures par unité d'effort (CPUE) selon Pearson (2004a; graphique du haut). Les équations sont basées sur la moyenne et sur les limites de confiance inférieure et supérieure de quatre estimations de densité. Les points en blanc sont des valeurs indépendantes obtenues dans un tronçon distinct par un autre chercheur (Patton, 2003) qui a utilisé des méthodes similaires, et les points en gris proviennent d'études de marquage-recapture additionnelles menées en 2011 (Miners et Pearson, données inédites). Les triangles indiquent l'estimation de densité, les losanges la limite de confiance à 95 % inférieure, et les carrés la limite de confiance à 95 % supérieure. La transformation logarithmique des deux axes (graphique du bas) montre que seulement environ 40 % de la variation de densité est associée à la variation des CPUE.

Un des tronçons pour lesquels Pearson (2004a) a fait une estimation a présenté une densité de population et des CPUE (18,7 poissons/piège) extraordinairement élevées, ce qui a un effet considérable sur les équations, qui ne sont fondées que sur quelques points ($n$ = 4, figure 8). Cinq autres études de marquage-recapture ont été réalisées en 2011 pour peaufiner la méthode (J. Miners et M. Pearson, données inédites). Aucune n'a obtenu des CPUE de plus de trois poissons par piège. La régression linéaire des variables log-transformées montre que la variation des CPUE ne rend compte que de 40 % de la variation de la densité, ce qui limite grandement la précision des estimations des effectifs des sous-bassins (figure 8). Cela pourrait être dû à des différences d'habitat entre sites ou à la concentration spatiale des poissons à l'intérieur des sites dans les cas où les densités sont faibles. De fait, la plupart des meuniers capturés aux sites sont habituellement trouvés dans une petite fraction des pièges installés (Pearson, obs. pers.). Pour obtenir des estimations des effectifs plus robustes, des travaux de marquage-recapture à l'échelle des sous-bassins s'avèrent nécessaires. De tels travaux sont actuellement effectués dans cinq sous-bassins par un étudiant de cycle universitaire supérieur, à l'UBC (J. Miners, Department of Zoology, University of British Columbia, données inédites).

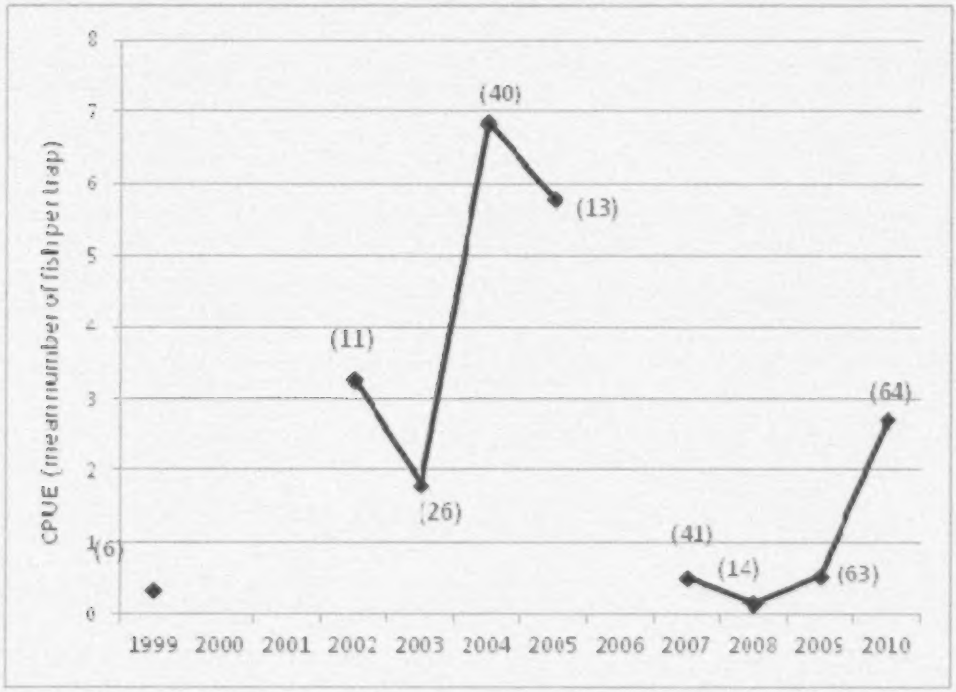
**Abondance**

Les estimations existantes des effectifs du meunier de Salish des divers sous-bassins varient de quelques centaines à quelques milliers (tableau 2). Des revues étendues de la littérature couvrant des centaines d'études et d'espèces indiquent que la taille minimale pour qu'une population soit viable est de quelques milliers d'individus chez la grande majorité des vertébrés (Reed *et al.*, 2003; Traill *et al.*, 2007). Les populations de meuniers de Salish dans tous les sous-bassins pour lesquels des données existent sont proches de ce seuil ou au-dessous. Ce seuil ne vaut peut-être cependant pas pour le meunier de Salish, car les revues de littérature susmentionnées ne couvraient que quelques espèces de poissons, et il s'agissait de populations marines dont la taille minimale pour être viables était très élevée (médiane de 1,2 million d'individus dans Traill *et al.*, 2007).

**Fluctuations et tendances**

On ne dispose pas de suffisamment d'information pour quantifier les tendances ou les fluctuations des effectifs à l'échelle des sous-bassins pour aucune des populations canadiennes. Il existe cependant des données de tendances pour le ruisseau Pepin. Entre 1999 et 2002, des densités de meuniers de Salish exceptionnellement élevées ont été observées dans un étang de castors du chenal principal (estimation par marquage-recapture de plus de 1 000 individus sur 1 420 $m^2$), mais en 2003, l'habitat était presque anoxique et apparemment exempt de poissons durant l'été (Pearson, 2004b). Des relevés effectués en 2004, 2005 et 2011 ont révélé que le tronçon était encore sévèrement hypoxique et abritait très peu de poissons.

Des données de captures par unité d'effort ont été recueillies dans un autre tronçon, le site de restauration du ruisseau Gordon's, à partir de l'année qui a suivi sa reconstruction, soit 2002 (figure 9) (Pearson, 2004a). Il existe un point de référence antérieur découlant d'un relevé effectué en 1999 dans le fossé agricole par lequel coulait le cours d'eau avant sa reconstruction. Les CPUE s'y sont grandement accrues de 2002 à 2004 (alors qu'une grande partie du chenal principal se trouvait en hypoxie sévère), mais elles ont chuté par la suite et étaient proches de zéro en 2007. Cet effondrement de l'effectif était là aussi associé au développement d'une hypoxie sévère (< 1 mg OD/l à l'extrémité inférieure du tronçon en août 2008; Pearson, données inédites). La lutte contre l'alpiste roseau et l'arrêt de l'épandage de fumier dans un champ adjacent en 2008 ont permis une remontée de la concentration d'oxygène et de l'effectif de meuniers de Salish.




**Veuillez voir la traduction française ci-dessous :**
CPUE (mean number of fish per trap) = CPUE (nombre moyen de poissons par piège)

Figure 9. Captures par unité d'effort (nombre moyen de meuniers de Salish par piège) dans le ruisseau Gordon's, de 1999 à 2010. Des travaux de restauration de l'habitat ont été entrepris en 2001. Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de pièges. Le ruisseau Gordon's se jette dans le ruisseau Pepin.

### Immigration de source externe

Trois des populations canadiennes occupent des cours d'eau qui se déversent dans la rivière Nooksack, dans l'État de Washington, soit celles des ruisseaux Bertrand, Fishtrap et Pepin. L'immigration de meuniers de Salish en provenance du sud de la frontière vers les populations canadiennes est peu probable, étant donné qu'il y a eu peu d'habitat propice dans la portion américaine de ces cours d'eau (McPhail, 1987; Pearson, 2004a). Dans des relevés intensifs ciblant la communauté de poissons entière réalisés du côté américain à six sites dans le ruisseau Bertrand et à un site dans le ruisseau Fishtrap dans la période 2006-2010, un seul meunier de Salish a été répertorié (Robert Vadas, Washington Department of Fish and Wildlife, comm. pers., 2011).

## MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Les populations canadiennes du meunier de Salish sont probablement affectées par la mauvaise qualité de l'eau et la dégradation physique de l'habitat dans la plupart des sous-bassins dont il est indigène. Les sections suivantes reposent sur une évaluation antérieure détaillée des menaces pesant sur le meunier de Salish (Pearson, 2004a; Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012). Toutes les menaces décrites vont probablement s'intensifier dans les années à venir. Parmi les populations humaines d'Amérique du Nord, celle de la vallée du bas Fraser connaît l'une des plus fortes croissances, sa croissance annuelle moyenne ayant été de 9,2 % entre 2006 et 2011, et on prévoit qu'elle augmentera encore de 33 % d'ici 2032 (BC Stats, 2012). On peut s'attendre à ce que l'aménagement du territoire associé à cette croissance dégrade encore plus les habitats des cours d'eau, à moins que des efforts considérables soient consacrés à la gestion de ces habitats.

### Menaces imminentes pouvant avoir une incidence négative à l'échelle des individus ou des populations

Une ***hypoxie sévère*** est observée dans des habitats occupés par le meunier de Salish ou qui lui sont favorables dans des portions des 11 sous-bassins où il est présent. Ce phénomène est considéré comme une menace importante pour le meunier de Salish dans sept de ces sous-bassins (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012). Les concentrations estivales d'oxygène dissous dans certaines zones demeurent inférieures à 1 mg/l sur des mois durant les périodes chaudes et sèches de l'été (Pearson, données inédites). Cette menace est causée par plusieurs facteurs en interaction. L'un d'eux est les concentrations élevées d'éléments nutritifs dans les eaux superficielles et souterraines découlant de l'épandage excessif de fumier et d'engrais sur les terres agricoles de la vallée du Fraser (Vizcarra *et al.*, 1997; Schindler *et al.*, 2006), mais aussi du ruissellement des eaux pluviales urbaines et des installations septiques (Lavkulich *et al.*, 1999). Les eaux riches en éléments nutritifs produisent des proliférations d'algues et des peuplements denses de graminées et d'autres plantes vasculaires, les espèces concernées étant dans bien des cas envahissantes. Ces végétaux consomment de l'oxygène durant la nuit par leur respiration, ce qui réduit la

concentration d 'oxygène dans l'eau. La décomposition de l'importante biomasse ainsi produite exacerbe le problème, la concentration d'oxygène s'en trouvant souvent diminuée durant le jour aussi. Le manque d'ombre par insuffisance de végétation riveraine contribue à la croissance végétale en favorisant la photosynthèse et réchauffe l'eau, ce qui accroît les taux de décomposition tout en augmentant la demande en oxygène des poissons. Sur environ 60 % de la longueur de berge de l'habitat essentiel proposé pour le meunier de Salish, il manque de végétation ligneuse ou celle-ci forme des bandes riveraines de moins de 5 m de largeur (Pearson, 2008). Par ailleurs, les habitats où l'eau circule peu en été à cause des faibles débits ou de la formation de zones d'eaux stagnantes sont particulièrement vulnérables (Pearson, obs. pers.). L'incidence des changements climatiques sur la fréquence ou l'intensité des épisodes d'hypoxie est difficile à prévoir. On prévoit une hausse de la température moyenne annuelle de 1 à 1,5 °C dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique, ce qui devrait exacerbé les problèmes, mais on prévoit aussi une augmentation des précipitations, ce qui tendra à les atténuer (Gayton, 2008).

La ***destruction physique des habitats*** a probablement été dans le passé la plus grave menace ayant pesé sur les populations de meuniers de Salish. La canalisation, le dragage et le remblayage endommagent ou détruisent directement l'habitat des poissons. La canalisation réduit aussi la superficie d'habitat (sur la longueur du chenal) et exacerbe l'hypoxie en réduisant le mélange des eaux. Le dragage élimine des radiers de fraye et réduit la complexité du milieu. Les plus fortes densités de meuniers de Salish sont observées dans des milieux humides d'amont, type de milieux qui ont été souvent drainés dans le passé à des fins agricoles. Dans la vallée du bas Fraser, environ 77 % des milieux humides existant avant la colonisation ont été drainés ou remblayés (Boyle *et al.*, 1997), et 15 % des cours d'eau d'alors ont été éliminés par le développement urbain ou agricole (Fisheries and Oceans Canada, 1998). Des programmes d'entretien annuel des cours d'eau pour la lutte contre les inondations et d'autres travaux effectués dans les cours d'eau (autorisés ou illégaux) continuent d'endommager l'habitat du meunier de Salish dans l'ensemble de son aire de répartition (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012).

**Menaces imminentes dont l'incidence est incertaine**

La ***fragmentation de l'habitat*** par des ponceaux perchés, des évacuateurs de crue, des barrages de castors, des sections de chenal asséchées, l'hypoxie et des digues agricoles entravent ou empêchent communément les déplacements des poissons entre habitats sur l'entièreté ou une partie de l'année dans les cours d'eau touchés. Les impacts potentiels comprennent la perte d'accès aux habitats de fraye, l'incapacité de recoloniser des habitats, et un accroissement du risque de disparition de petites sous-populations isolées. La plupart des barrières présentes dans les sous-bassins occupés par le meunier de Salish sont apparues il y a de 50 à 130 ans (Pearson, 2004a; tableau 5), et les populations connues existent toujours, mais les effets de la fragmentation de l'habitat peuvent prendre plus de temps à se faire sentir.

**Tableau 5. Degré d'isolement des populations de meuniers de Salish parmi les 11 sous-bassins hydrographiques connus pour abriter ce poisson.**

| ° | Population | Isolée? | Explication |
|---|---|---|---|
| 1 | Agassiz Slough | Oui | Ancienne connexion des eaux d'amont avec le ruisseau Miami rompue par la route 7.<br>Ancienne connexion avec la population d'Elk-Hope via le Fraser rompue par des digues.<br>Connexion avec le Fraser saisonnièrement rompue par un évacuateur de crue.<br>Connexion avec le Maria Slough (présumé non occupé actuellement) rompue par la route 7. |
| 2 | Mountain Slough | Non | Connexion des eaux d'amont avec le ruisseau Miami. |
| 3 | Ruisseau Miami | Non | Connexion des eaux d'amont avec le ruisseau Mountain. |
| 4 | Elk-Hope | Oui | Ancienne connexion avec l'Agassiz Slough et le Mountain Slough via le Fraser rompue par des digues. |
| 5 | Ancien delta de la Chilliwack | Oui | Ancienne connexion avec les populations d'Elk-Hope et de Salwein-Hopedale rompue par le drainage du lac Sumas et d'autres travaux de drainage et d'endiguement. |
| 6 | Salwein-Hopedale | Oui | Dispersion possible via la rivière Vedder entre le ruisseau Salwein et le Hopedale Slough, mais la viabilité des populations combinées est incertaine.<br>Isolée des populations de l'ancien delta de la Chilliwack par le drainage du lac Sumas. |
| 7 | Rivière Salmon | Non | Connexion en hautes eaux avec le ruisseau Bertrand via le milieu humide d'amont. |
| 8 | Ruisseau Bertrand 1 | Non | Connexion en hautes eaux avec la rivière Salmon via le milieu humide d'amont.<br>Dispersion depuis les eaux d'amont du ruisseau Bertrand jusqu'au ruisseau Perry Homestead (tributaire) peu probable à cause du manque d'habitat propice.<br>Une partie de la population du chenal principal se trouve en amont d'un ponceau perché. Les poissons ne peuvent franchir le ponceau vers l'amont, mais ils le peuvent vers l'aval. |
| 9 | Petite rivière Campbell | Oui | Ancienne voie de dispersion vers le ruisseau Bertrand éliminée par le drainage et le remblayage des milieux humides d'amont. |
| 10 | Ruisseau Fishtrap | Oui | Isolée des populations des ruisseaux Pepin et Bertrand à cause de l'habitat non propice dans l'État de Washington. |
| 11 | Ruisseau Pepin | Oui | Isolée des populations des ruisseaux Fishtrap et Bertrand à cause de l'habitat non propice dans l'État de Washington. |

Des ***composés toxiques*** issus des eaux de ruissellement pluviales urbaines, d'eaux souterraines contaminées (p. ex. par des pesticides), de rejets industriels directs, de dépôts atmosphériques et de déversements accidentels entrent dans les cours d'eau et les milieux humides de la vallée du bas Fraser (Lavkulich, 1999). Des eaux pluviales non traitées entrent directement dans des habitats fréquentés par le meunier de Salish dans 7 des 11 sous-bassins qu'il occupe. Le pourtour de 1,6 km d'un étang associé au ruisseau Salwein est retenu sur toute sa longueur par un mur submergé créosoté. La plupart des cours d'eau occupés par le meunier de Salish sont traversés par des voies ferrées ou des routes importantes, ce qui implique d'importants risques de déversements sur le long terme. La vulnérabilité des meuniers de Salish aux composés toxiques, considérés individuellement ou en diverses combinaisons, est inconnue. Selon l'Environmental Protection Agency des États-Unis, le *C.* sp. cf. *catostomus* a une tolérance à la pollution intermédiaire (*intermediate*) (EPA, 2012).

Il y a ***dépôt de sédiments*** quand la quantité de sédiments entrant dans un cours d'eau est supérieure à la quantité que le cours d'eau peut mobiliser et transporter en aval. Les rejets directs, les eaux issues des collecteurs d'eaux pluviales et l'érosion des berges, qui est accélérée par le manque de végétation riveraine et les débits de pointe accrus, contribuent tous à la sédimentation (Waters, 1995). Des dépôts massifs de sédiments issus d'étangs de décantation de deux gravières qui ont fui dans les années 1990 ont gravement dégradé le ruisseau Pepin (Pearson, 2004a). Ces sédiments sont lentement emportés vers l'aval. Des meuniers de Salish sont encore présents dans les zones touchées, mais l'habitat de fraye y a été dégradé ou détruit. L'extraction de gravier est aussi actuellement pratiquée dans les sous-bassins du ruisseau Fishtrap et du Mountain Slough. Un bris de berme survenu en 2007 a libéré une quantité considérable de sédiments dans le Mountain Slough. Bien que des mesures d'atténuation soient prises (et l'ont été dans le passé) à la plupart des gravières, sinon à toutes, le risque de libérations futures de sédiments demeure probablement important.

Des ***prédateurs introduits***, dont l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*), l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*), la barbotte (*Ameiurus nebulosis*), le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) et le ouaouaron (*Lithobates catesbeianus*) sont présents dans tous les sous-bassins occupés par le meunier de Salish (Pearson, 2004a; Hatfield et Pollard, 2009; Runciman et Leaf, 2009). Même si le meunier de Salish cohabite avec ces espèces depuis plus de 15 ans dans la plupart des cas, leurs impacts à long terme sur ses effectifs sont incertains, tout comme les interactions potentielles de cette menace avec les autres menaces. Par exemple, les barbottes peuvent devenir une menace plus importante en cas d'hypoxie sévère étant donné qu'elles la tolèrent extrêmement bien (Scott et Crossman, 1974).

## PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

### Statuts et protection juridiques

Le meunier de Salish figure au Canada sur la liste fédérale des espèces en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), qui dispose qu'il est interdit « de tuer un individu d'une espèce sauvage inscrite [...], de lui nuire, de le harceler, de le capturer ou de le prendre » ou « de posséder, de collectionner, d'acheter, de vendre ou d'échanger un individu ». La LEP interdit aussi la destruction de la résidence d'un ou de plusieurs individus ou de leur habitat désigné comme essentiel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action approuvé. Ces interdictions ne prennent effet que si un décret est pris sur recommandation du ministre compétent. L'habitat essentiel du meunier de Salish a été cartographié dans le programme de rétablissement proposé (Équipe de rétablissement du meunier de Salish, 2012)1. La *Wildlife Act* de la Colombie-Britannique interdit la capture, le transport et la possession d'espèces sauvages (ou de leurs parties) sans permis. La majeure partie de l'habitat du

1 Aux termes de la LEP, ce programme devait être adopté au plus tard le 15 septembre 2012.

meunier de Salish pourrait être protégée en vertu de la *Loi sur les pêches* fédérale, mais les modifications de la Loi qui devraient entrer en vigueur en 2013 élimineront la protection accordée aux poissons qui ne font l'objet d'aucune pêche, comme le meunier de Salish. Cependant, l'espèce est parfois protégée de manière accessoire dans certains milieux qu'elle partage avec des poissons protégés comme le saumon et la truite. La *Land Act* et la *Water Act* de la Colombie-Britannique et des règlements municipaux accordent une certaine protection au meunier de Salish, mais l'application de ces lois et règlements est souvent déficiente (Pearson, 2004b; Gage, 2007). Le meunier de Salish n'est par inscrit à l'*Endangered Species Act* des États-Unis.

### Autres classements

Le meunier de Salish est considéré comme gravement en péril par NatureServe aux échelles mondiale (G1; dernier examen en 2011), nationale (N1; Canada et États-Unis) et infranationale (S1; Washington et Colombie-Britannique) (NatureServe, 2012). Il figure sur la liste rouge de la Colombie-Britannique, et, dans le cadre de conservation (Conservation Framework) de la province, on lui attribue la plus haute priorité (Highest Priority). L'American Fisheries Society l'a placé sur sa liste des espèces en voie de disparition (Endangered) (Jelks *et al.*, 2008). La liste rouge de l'UICN n'inclut pas le meunier de Salish, mais le poisson y a déjà figuré (COSEPAC, 2002).

### Protection et propriété de l'habitat

Environ 115 des 145,7 km d'habitat essentiel proposé pour le meunier de Salish se trouve dans des cours d'eau coulant sur des terres privées. Le reste se trouve sur des terres fédérales, provinciales et municipales (tableau 6). La majeure partie de ces quelque 30 km se trouvent sur des terres fédérales, principalement dans des réserves des Premières Nations. Des exceptions notables sont les grandes zones d'habitat de la Station radio navale d'Aldergrove (ministère de la Défense nationale) et un certain nombre de parcelles contiguës dans le cours inférieur du ruisseau Salwein.

**Tableau 6. Longueur des parcelles d'habitat essentiel proposées pour le meunier de Salish (selon Pearson, 2008) appartenant aux gouvernements fédéral et provincial et à des administrations municipales. Toutes les parcelles d'habitat essentiel restantes se trouvent sur des terres privées.**

| Sous-bassin | Propriété | Propriétaire | Longueur d'habitat (m) |
|---|---|---|---|
| Bertrand | Station radio navale d'Aldergrove | GC1 | 1 500 |
| Bertrand | Parc Vanetta | CL2 | 165 |
| Bertrand | Parc Creekside | CL[2] | 195 |
| Chilliwack | Réserve indienne Skway 5 | GC[1] | 1 142 |
| Chilliwack | Réserve indienne Squiaala 8 | GC[1] | 100 |
| Chilliwack | Réserve indienne Squiaala 7 | GC[1] | 5 900 |

| Sous-bassin | Propriété | Propriétaire | Longueur d'habitat (m) |
|---|---|---|---|
| Chilliwack | Réserve indienne Aitchelitch 9 | GC[1] | 900 |
| Chilliwack | Réserve indienne Skowkale 10 | GC[1] | 550 |
| Chilliwack | Réserve indienne Skowkale 11 | GC[1] | 260 |
| Chilliwack | Réserve indienne Yakweakwioose 12 | GC[1] | 450 |
| Elk/Hope | Parc de la rivière Hope | VC3 | 900 |
| Elk/Hope | Parc Kinsmen | VC[3] | 500 |
| Elk/Hope | Réserve indienne Skwali 3 | GC[1] | 2 300 |
| Elk/Hope | Réserve indienne Skwah 4 | GC[1] | 1 700 |
| Elk/Hope | Réserve indienne Skwahla 2 | GC[1] | 560 |
| Fishtrap | Parcs du ruisseau Fishtrap Est | VA4 | 1 400 |
| Fishtrap | Aéroport d'Abbotsford | VA[4] | 450 |
| Fishtrap | Champ au nord d'0 Avenue | VA[4] | 500 |
| Hopedale | Terres publiques provinciales | CB5 | 3 540 |
| Miami | Parc Spring | VHH6 | 180 |
| Pepin | Parc régional du lac Aldergrove | DRGV[7] | 3 300 |
| Salmon | Station radio navale d'Aldergrove | GC[1] | 1 550 |
| Salmon | Parc McMillan | CL[2] | 750 |
| Salwein | Réserve naturelle Great Blue Heron | VC[3] | 2 200 |
| Salwein | Réserve naturelle Great Blue Heron | GC[1] | 1 100 |
| Salwein | Terres publiques provinciales | CB[5] | 1 000 |
| Total | | | 33 092 |

1 Gouvernement du Canada
2 Canton de Langley
3 Ville de Chilliwack
4 Ville d'Abbotsford
5 Gouvernement de la Colombie-Britannique
6 Village de Harrison Hotsprings
7 District régional du Grand Vancouver

## REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Les premières versions du présent rapport ont été rédigées pour le COSEPAC par Mike Pearson (Ph.D.) (Pearson Ecological, 2840 Lougheed Highway, Agassiz, Colombie-Britannique, V0M 1A1). Le COSEPAC remercie J.D. McPhail (Ph.D.) (UBC) pour les observations, idées et données qu'il a fournies à maintes occasions au fil des ans. Michael Healey (Ph.D.) (UBC) et les membres de l'équipe de consultation scientifique sur les poissons d'eau douce de Colombie-Britannique (BC Freshwater Fishes Science Advisory Team), particulièrement Jordan Rosenfeld (Ph.D.) (ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique) et Todd Hatfield (Ph.D.) (Solander

Ecological Research), ont apporté de nombreuses idées et critiques précieuses. La majeure partie de l'information nouvelle présentée dans le rapport a été recueillie dans le cadre de travaux de recherche financés par le fonds fiduciaire pour la conservation des habitats de Colombie-Britannique (BC Habitat Conservation Trust Fund) (thèse de doctorat de M. Pearson), le Programme d'intendance des habitats pour les espèces en péril d'Environnement Canada (travaux de surveillance dans la période 2002-2011), et Pêches et Océans Canada (travaux de surveillance en 2011).

**Experts contactés**

Katrina Stipec, Data Request Specialist, Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Molly Hallock, Fish Biologist, Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia (Washington).

Briar Howes (Ph.D.), Critical Habitat Biologist, Soutien scientifique, Espèces en péril, Parcs Canada, Gatineau (Québec).

Neil Jones, coordonnateur des connaissances traditionnelles autochtones, Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Gatineau (Québec).

J. Donald McPhail (Ph.D.), Professor Emeritus, Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver (Colombie-Britannique).

Rhonda Millikin (Ph.D.), chef – Évaluation des populations, Centre de recherche faunique du Pacifique, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Delta (Colombie-Britannique).

Dean Nernberg, agent des espèces en péril, direction générale de l'environnement, ministère de la Défense nationale, Ottawa (Ontario).

Jill Miners, Department of Zoology, University of British Columbia.

Susan Pollard, Aquatic Species at Risk Specialist, Ecosystem Branch, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Jordan Rosenfeld (Ph.D.), coprésident, Non-Game Freshwater Fishes Recovery Team (BC), Fisheries Research, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique).

Robert Vadas Jr. (Ph.D.), Research Scientist, Conservation Planning, Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia (Washington).

Christie Whelan, Science des populations de poissons, Pêches et Océans Canada, Ottawa (Ontario).

## SOURCES D'INFORMATION


BC Stats. 2012. Sub-provincial population projections, site Web de BC Stats : http://www.bcstats.gov.bc.ca/StatisticsBySubject/Demography/PopulationProjections.aspx (consulté le 26 avril 2012; en anglais seulement).

Boyle, C.A., L. Lavkulich, H. Schreier et E. Kiss. 1997. Changes in land cover and subsequent effects on Lower Fraser Basin ecosystems from 1827 to 1990, *Environmental Management* 21:185-196.

Brown, J.H., D.W. Mehlman et G.C. Stevens. 1995. Spatial variation in abundance, *Ecology* 76:2028-2043.

Burt, A., D. Kramer, K. Nakatsuru et C. Spry. 1988. The tempo of reproduction in *Hyphessobrycon pulchripinnis* (Characidae) with a discussion on the biology of 'multiple spawning' in fishes, *Environmental Biology of Fishes* 22:15-27.

Cooke, S.J., C.M. Bunt, S.J. Hamilton, C.A. Jennings, M.P. Pearson, M.S. Cooperman et D.F. Markle. 2005. Threats, conservation strategies, and prognosis for suckers (Catostomidae) in North America: insights from regional case studies of a diverse family of non-game fishes, *Biological Conservation* 121:317-331.

COSEPAC. 2002. Rapport de situation du COSEPAC sur le meunier de Salis (*Catostomus sp.*) au Canada – Mise à jour, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, vii + 28 p.

COSEPAC. 2009. Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables, site Web du COSEPAC : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2_5_f.cfm (consulté le 15 mai 2011).

EPA. 2012. Site Web de l'Environmental Protection Agency des États-Unis : http://www.epa.gov/bioiweb1/html/fish_suckers.html (consulté le 12 septembre 2012; en anglais seulement).

Équipe de rétablissement du meunier de Salish. 2012. Programme de rétablissement du meunier de Salish (*Catostomus* sp.) au Canada [proposition], Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril,* Pêches et Océans Canada, xi + 77 p.

Fisheries and Oceans Canada. 1998. Wild, threatened, endangered and lost streams of the lower Fraser Valley Summary Report: Lower Fraser Valley Stream Review Vol. 3, Plan d'action du Fraser, Direction de l'habitat et de la mise en valeur, Pêches et Océans Canada , Vancouver (Colombie-Britannique), v + 27 p.

FISS. 2011. Fisheries Information Summary System, site Web du Ministry of Environment de la Colombie-Britannique :http://a100.gov.bc.ca/pub/fidq/fissSpeciesSelect.do (consulté le 24 avril 2012; en anglais seulement).

Gage, A. 2007. No response: A survey of environmental law enforcement and compliance in BC, West Coast Environmental Law, Vancouver,. 44 p.

Gayton, D.V. 2008. Impacts of climate change on British Columbia's biodiversity: a literature review, FORREX Forest Research Extension Society, Kamloops (Colombie-Britannique), CANADA, v + 24 p.

Hatfield, T., et S. Pollard. 2009. Non-native freshwater fish species in British Columbia: biology, biotic effects and potential management actions, Province of BC, Fisheries Management Report 121, vi + 206 p.

Inglis, S., A. Lorenz et M.L. Rosenau. 1992. Distribution and habitat of the endangered Salish Sucker (*Catostomus* sp.), Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Surrey, 21 p.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria, version 8.1, document préparé par le sous-comité des normes et des demandes (Standards and Petitions Subcommittee) en mars 2010, site Web de l'UICN : http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedListGuidelines.pdf. (consulté le 9 septembre 2012; en anglais seulement).

Jelks, H.L., S.J. Walsh, N.M. Burkhead, S. Contreras-Balderas, E. Diaz-Pardo, D.A. Hedrickson, J. Lyons, N.E. Mandrak, F.McCormick, J.S. Nelson, S.P. Platania, B.A. Porter, C.B. Renaud, J.J. Schmitter-Soto, E.B. Taylor et M.L. Warren, Jr. 2008. Conservation status of imperiled North American freshwater and diadromous fishes, *Fisheries* 33:378-407.

Johal, N. 2001. Examination of Salish Sucker (*Catostomus* sp.) for parasitic infection, mémoire de premier cycle inédit, Zoology Department, University of British Columbia, Vancouver, 20 p.

Krebs, C.J. 1999. Ecological Methodology, 2$^{e}$ édition, Adison-Welsey, Menlo Park (Californie), xii + 631 p.

Lavkulich, L.M., K.J. Hall et H. Schreier. 1999. Land and water interactions: present and future, p. 170-201 *in* Seeking sustainability in the lower Fraser Basin: Issues and choices, M.C. Healey (dir.), Institute for Resources and Environment, Westwater Research, University of British Columbia, Vancouver.

McPhail, J.D. 1967. Distribution of freshwater fishes of western Washington, *Northwest Science* 41:1-11.

McPhail, J.D. 1987. Status of the Salish Sucker, *Catostomus* sp., in Canada, *Canadian Field Naturalist* 101:231-236.

McPhail, J.D. 2007. The freshwater fishes of British Columbia, University of Alberta Press, Edmonton, lxxiv + 620 p.

McPhail, J.D., et R. Carveth. 1993. A foundation for conservation: The nature and origin of the freshwater fish fauna of British Columbia, Fish Museum, Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver, 39 p.

McPhail, J.D., et R. Carveth 1994. Field key to the freshwater fishes of British Columbia, Superior Repro, Vancouver, ii + 239 p.

McPhail, J.D., et E.B. Taylor. 1999. Morphological and genetic variation in northwestern Longnose Suckers, *Catostomus catostomus*: the Salish Sucker problem, *Copeia* 1999:884-893.

NatureServe. 2012. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web], version 7.1, NatureServe, Arlington (Virginie), http://www.natureserve.org/explorer (consulté le 27 avril 2012; en anglais seulement).

Patton, T.M. 2003. Evaluation of the Salish Creek mitigation project, mémoire de maîtrise, Institute for Resources, Environment and Sustainability, University of British Columbia, Vancouver, vii + 89 p.

Pearson, M.P. 1998. Habitat inventory and enhancement needs for the endangered Salish Sucker (*Catostomus* sp.) and Nooksack Dace (*Rhinichthys* sp.), Ministry of Fisheries de la Colombie-Britannique, Fisheries Project Report No. 76, Vancouver (Colombie-Britannique).

Pearson, M.P. 2004a. The ecology, status, and recovery potential of Nooksack Dace (*Rhinichthys cataractae* ssp.) and Salish Sucker (*Catostomus* sp.) in Canada, thèse de doctorat, University of British Columbia, Vancouver, CANADA, xv + 239 p.

Pearson, M.P. 2004b. Using recovery science and recovery action in mutual support: A case study of habitat restoration for the Salish Sucker, *in* T. D. Hooper (dir.), Proceedings of the Species at Risk 2004 Pathways to Recovery Conference, Species at Risk 2004 Pathways to Recovery Organizing Committee, Victoria (Colombie-Britannique).

Pearson, M.P. 2008. An assessment of potential critical habitat for Nooksack dace (*Rhinichthys cataractae* ssp.) and Salish Sucker (*Catostomus* sp.), Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2007/058, Ottawa, téléchargeable à l'adresse http://www.dfo-mpo.gc.ca/CSAS. (consulté le 23 avril 2011; résumé en français).

Pearson, M.P. 2009. Guidelines for the Collection of Salish Sucker, Recovery Team for Non-game Freshwater Fish Species (BC), Vancouver, site Web du Zoology Department de la University of British Columbia : http://www.zoology.ubc.ca/~schluter/stickleback/Salish_sucker/Guidelines%20for%20collection%20of%20Salish%20sucker.pdf (consulté le 23 avril 2011; en anglais seulement).

Pearson, M.P., et M.C. Healey. 2003. Life history characteristics of the endangered Salish Sucker (*Catostomus* sp.) and their implications for management, *Copeia* 2003:759-768.

Reed, D.H., J.J. O'Grady, B.W. Brook, J.D. Ballou et R. Frankham. 2003. Estimates of minimum viable population sized for vertebrates and factors influencing those estimates, *Biological Conservation* 113:23-34.

Runciman, J.B., et B.R. Leaf. 2009. A review of yellow perch (*Perca flavescens*) smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*), largemouth bass (*Micropterus salmoides*), pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), walleye (*Sander vitreus*) and northern pike (*Esox lucius*) distributions in British Columbia, Canadian Mansuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2882: xvi + 123 p. (résumé en français).

Schaepe, D.M. 2001. The maps of K'hhalserten, c. 1918, p. 126-127 *in* K.T. Carlson (dir.), A Sto:lo- Coast Salish historical atlas, Douglas and McIntyre et la Nation Sto:lo, Vancouver et Chilliwack.

Schindler, D.W., P. J. Dillon et H. Schreier. 2006. A review of anthropogenic sources of nitrogen and their effects on Canadian aquatic ecosystems, p. 25-44 *in* L. A. Martinelli et R.W. Howarth (dir.), Nitrogen Cycling in the Americas: Natural and Anthropogenic Influences and Controls, Springer, PAYS-BAS.

Schlosser, I.J. 1995. Dispersal, boundary processes and trophic level interactions in streams adjacent to Beaver ponds, *Ecology* 76:908-925.

Schlosser, I.J. 1998. Fish recruitment dispersal and trophic interactions in a heterogenous lotic environment, *Oecologia* 113:260-268.

Schlosser, I.J., et L.W. Kallemyn. 2000. Spatial variation in fish assemblages across a Beaver-influenced successional landscape, *Ecology* 81:1371-1382.

Schultz, L.P. 1947. A fine-scaled sucker, *Catostomus*, from Lake Cushman, Washington State, *Copeia* 1947:202.

Scott, W.B., et E.J. Crossman 1974. Poissons d'eau douce du Canada, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Pêches et Océans Canada, Ottawa, xi + 1026 p.

Snodgrass, J.W., et G.K. Meffe. 1998. Influence of Beavers on stream fish assemblages: effects of pond age and watershed position, *Ecology* 79:928-942.

Traill, L.W., C.J.A. Bradshaw et B.W. Brook. 2007. Minimum viable population size: a meta-analysis of 30 years of published estimates, *Biological Conservation* 139:159-166.

Vizcarra, A.T., K.V. Lo et L. Lavkulich. 1997. Nitrogen balance in the lower Fraser River basin of British Columbia, *Environmental Management* 21:269-282.

Waters, T.F. 1995. Sediment in streams: sources, biological effects and control, American Fisheries Society Monograph 7, Bethesda (Maryland), xix + 251 p.

Watt, K.J. 2006. High water: Living with the Fraser floods, Dairy Industry Historical Society of British Columbia, xii + 320 p.

Winemiller, K.O., et K.A. Rose. 1992. Patterns of life-history diversification in North American fishes: Implications for population regulation, Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 49:21196-22218 (résumé en français).

Woods, J.R. 2001. Sumas lake transformations, p. 104-105 *in* K.T. Carlson (dir.), A Sto:lo-Coast Salish historical atlas, Douglas and McIntyre et la Nation Sto:lo, Vancouver et Chilliwack.

## SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Mike Pearson est détenteur d'un doctorat en gestion des ressources et science de l'environnement (Resource Management and Environmental Science) de l'Université de Colombie-Britannique (2004). Ses travaux de doctorat ont porté sur l'écologie, la situation et les perspectives de rétablissement du meunier de Salish (*Catostomus* sp.) et du naseux de la Nooksack (*Rhinichthys cataractae*), autre espèce inscrite à la LEP. Il a été membre de l'équipe nationale de rétablissement des poissons d'eau douce ne faisant pas l'objet d'une pêche sportive (National Recovery Team for Non-Game Freshwater Fishes [BC]). Il est l'auteur principal des ébauches des programmes de rétablissement du naseux de la Nooksack (2008) et du meunier de Salish (2011) exigés par la LEP, et l'auteur des rapports de situation du COSEPAC sur le naseux de la Nooksack (2007) et la lamproie du ruisseau Morrison (2010). Il est aussi l'auteur principal du site Web Species at Risk and Local Government: A Primer for British Columbia (www.speciesatrisk.bc.ca). Actuellement, M. Pearson dirige Pearson Ecological, société de Vancouver qui fournit des services de consultation concernant les espèces en péril et la remise en état des habitats aquatiques.

## COLLECTIONS EXAMINÉES

University of British Columbia Fish Museum, Vancouver (Colombie-Britannique)
http://www.beatymuseum.ubc.ca/collections/fish

Royal British Columbia Museum, Victoria (Colombie-Britannique)

University of Washington/Burke Museum Fish Collection, Seattle (Washington)

http://www.washington.edu/burkemuseum/collections/ichthyology/

**Annexe 1. Efforts ciblés pour repérer des populations de meuniers de Salish dans la vallée du bas Fraser, de 1992 à 2011. L'effort est exprimé en nombre de pièges utilisés ou de sites où a été pratiquée la pêche électrique. Codes des méthodes : G = piège à ménés (Gee); GP = grand piège en entonnoir; PÉ = pêche électrique**

| Bassin | Sous bassin | Code du sous-bassin | Année | Effort | Meunier de Salish | Méthode | Référence |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fraser | Agassiz Slough | 100-086400-45800 | 2000 | 12 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Agassiz Slough | 100-086400-45801 | 2011 | 24 | Oui | PÉ | Miners et Pearson, inédit |
| Fraser | Rivière Alouette | 100-026700-06000 | 2000 | 21 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Lac Burnaby | 100-020100 | 2010 | 10 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Camp Slough | 100-074100-28700-50400 | 2000 | 11 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Camp Slough | 100-074100-28700-50400 | 2006 | 10 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Camp Slough | 100-074100-28700-50400 | 2009 | 73 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Lac Cheam/ruisseaux de charge et de décharge | 100-089400-07100 | 2010 | 60 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Chester | 100-049300 | 2000 | 6 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ancien delta de la Chilliwack (ruisseau Atchelitz) | 100-071800-16300 | 2000 | 2 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ancien delta de la Chilliwack (ruisseau Atchelitz) | 100-071800-16300-72624 | 2007 | 29 | Oui | G | Josh Taylor, comm. pers. |
| Fraser | Ancien delta de la Chilliwack (Petite rivière Chilliwack) | 100-071800 | 2004 | 62 | Oui | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ancien delta de la Chilliwack (ruisseau Luckakuck) | 100-071800-42400 | 2000 | 8 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ancien delta de la Chilliwack (ruisseau Luckakuck) | 100-071800-42400 | 2004 | 18 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ancien delta de la Chilliwack | 100-071800 | 1992 | 5 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Ruisseau Chilqua | 100-058500-46900 | 2010 | 17 | Non | G/GP | Miners et Pearson, inédit |
| Fraser | Clifford Slough/ruisseau Downes /ruisseau McLennan | 100-053600 | 2000 | 21 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Rivière Coquitlam | 100-024500 | 2000 | 10 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Rivière Coquitlam (Colony Farm) | 100-024500 | 2010-2011 | 232 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | DeBoville Slough | 100-026700-06100 | 2000 | 15 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Duncan Slough | 110-071000 | 2000 | 3 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Elk/Hope Slough | 100-074100 | 1992 | 2 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Ruisseau Elk/Hope Slough | 100-074100 | 2000 | 3 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Elk/Hope Slough | 100-074100 | 2000 | 53 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Elk/Hope Slough | 100-074100 | 2006 | 46 | Oui | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Elk/Hope Slough | 100-074100 | 2009 | ? | Oui | PÉ/GP | David Blair, Ville de Chilliwack |
| Fraser | Gifford Slough | 100-053600 | 1992 | 5 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Rivière et lac Harrison | 110 | 2000 | 29 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Hatzic Slough | 100-058500 | 2000 | 32 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Hicks | 100-093700 | 2010 | 3 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Kanaka | 100-037400 | 2000 | 15 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Kanaka | 100-037400 | 2009 | 11 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Katzie Slough/Cranberry Slough | 100-026700-02800 | 2000 | 50 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |

| Bassin | Sous bassin | Code du sous-bassin | Année | Effort | Meunier de Salish | Méthode | Référence |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fraser | Lac Errock et sa décharge | 110-036900 | 2008 | 28 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Lorenzetta | 100-102000 | 1992 | 1 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Maria Slough | 100 | 2000 | 10 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Maria Slough | 100 | 2001 | 4 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Maria Slough | 100 | 2007 | 66 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Marshall (Lonzo) | 100-065700-43900 | 1992 | 6 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Ruisseau Marshall (Lonzo) | 100-065700-43900 | 2000 | 30 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Matsqui Slough | 100-054300 | 1992 | 3 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Matsqui Slough/ruisseau Willbrand/ruisseau Stoney | 100-054300 | 2000 | 38 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | McGillvary Slough/Lewis Slough | 100-065700-09300-37400 | 2000 | 24 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Miami | 110-232100 | 2000 | 12 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Miami | 110-232100 | 2011 | 88 | Oui | GP | Miners et Pearson, inédit |
| Fraser | Mountain Slough | 100-083600 | 2000 | 25 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Mountain Slough | 100-083600 | 2003 | 14 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Mountain Slough | 100-083600 | 2010 | 60 | Oui | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Munday | 100-033300-4840 | 1992 | 2 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Ruisseau Nathan | 100-043700 | 1992 | 7 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Ruisseau Nathan | 100-043700 | 2000 | 6 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Nathan | 100-043700 | 2001 | 16 | Non | GGP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Nicomen Slough | 100 | 2000 | 6 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Norrish | 100-064000 | 2000 | 30 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Palmateer | 100-041800 | 2000 | 3 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Pretty | 110-090200-05000 | 2000 | 3 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Quaamitch Slough | 100-068800 | 2000 | 3 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Saar/Arnold Slough | 100-065700-48300 | 2000 | 29 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Rivière Salmon | 100-038800 | 1992 | 14 | Oui | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Rivière Salmon | 100-038800 | 2009 | 60 | Oui | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Salwein | 100-065700-09700-06600 | 1992 | 2 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Ruisseau Salwein | 100-065700-09700-06600 | 2000 | 20 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Salwein | 100-065700-09700-06600 | 2008 | 49 | Oui | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Rivière Stave/lac Silvermere | 100-047100 | 2000 | 8 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Stewart | 100-065700-15100-51500 | 2000 | 5 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Hopedale Slough | 100-065700-09700-07400 | 1992 | 1 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1993 |
| Fraser | Hopedale Slough | 100-065700-09700-07400 | 2000 | 11 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Hopedale Slough | 100-065700-09700-07400 | 2004 | 38 | Oui | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Rivière Sumas | 100-065700 | 1992 | 4 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Rivière Sumas | 100-065700 | 2000 | 35 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Sweltzer | 100-065700-09700-13300 | 2000 | 10 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |

| Bassin | Sous bassin | Code du sous-bassin | Année | Effort | Meunier de Salish | Méthode | Référence |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fraser | Ruisseau Sweltzer | 100-065700-09700-13300 | 1992 | 2 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1994 |
| Fraser | Tributaire du Maria Slough | 100-093600 | 2010 | 34 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Lac Trout | 110-259000 | 2000 | 3 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Weaver | 110-149200-85400 | 2000 | 6 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau West | 100-041600 | 1992 | 3 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Fraser | Ruisseau West | 100-041600 | 2000 | 18 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Westan | 100-072800 | 2000 | 4 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Whonnoek | 100-045300 | 2000 | 4 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Willbrand | 100-054300-53400 | 2009 | 72 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau Willbrand | 100-054300-53400 | 2010 | 30 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Fraser | Wilson Slough | 100-069200 | 2000 | 6 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Fraser | Ruisseau Worth (tributaire du ruisseau Norrish) | 100-064000-91100 | 2010 | 45 | Non | G/GP | Miners et Pearson, inédit |
| Fraser | Ruisseau York/Benson Slough | 100-045000 | 2000 | 14 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Campbell | Petite rivière Campbell | 900-000500 | 1992 | 11 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Campbell | Petite rivière Campbell | 900-000500 | 1999 | 48 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Campbell | Petite rivière Campbell | 900-000500 | 2000 | 15 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Campbell | Petite rivière Campbell | 900-000500 | 2011 | 18 | Oui | GP | Pearson, inédit |
| Nicomekl | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 1992 | 9 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Nicomekl | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 2000 | 34 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Nicomekl | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 2001 | 32 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Nicomekl | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 2006 | 6 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Nicomekl | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 2007 | 16 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Nicomekl | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 2008 | 100 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Nicomekl | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 2009 | 136 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Nicomekl | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 2010 | 231 | Non | G/GP | Pearson, inédit |
| Nooksack | Ruisseau Bertrand | 970-046800-25200 | 1992 | 15 | Oui | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Nooksack | Ruisseau Bertrand | 970-046800-25200 | 2010 | 92 | Oui | G/GP | Pearson, inédit |
| Nooksack | Ruisseau Fishtrap | 970-046800-26400 | 1992 | 5 | Oui | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Nooksack | Ruisseau Fishtrap | 970-046800-26400-87800 | 1999 | 146 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Nooksack | Ruisseau Pepin | 970-046800-25200-38700 | 1992 | 16 | Oui | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Nooksack | Ruisseau Pepin | 970-046800-25200-38700 | 2010 | 152 | Oui | G/GP | Pearson, inédit |
| Nooksack | Ruisseau Perry Homestead (tributaire du ruisseau Bertrand) | | 2001 | 17 | Oui | G/GP | Pearson, 2004a |
| Serpentine | Rivière Nicomekl | 900-004300 | 2000 | 5 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |
| Serpentine | Rivière Serpentine | 900-005500 | 1992 | 4 | Non | PÉ/G | Inglis *et al.*, 1992 |
| Serpentine | Rivière Serpentine | 900-005500 | 2000 | 39 | Non | G/GP | Pearson, 2004a |